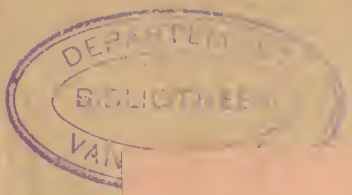
The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.265
1887

S.P.A.KOUMANS
BOEKBINDER
EN
CARTONNEERDER
DELFT




THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTE
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

# Dingler's
# Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

---

Sechste Reihe. Fünfzehnter Band.

Jahrgang 1887.

Mit 153 in den Text gedruckten und 32 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

# Dingler's
# Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

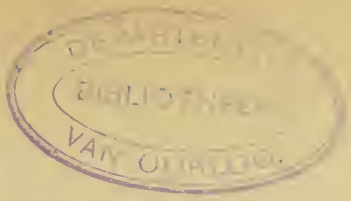
Zweihundertfünfundsechzigster Band.

Jahrgang 1887.

Mit 153 in den Text gedruckten und 32 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.



# Inhalt des zweihundertfünfundsechzigsten Bandes.

## (1887.)


Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 193. 241. 289. 337. 385. 433. 481. 529. 577.

Kleinere Mittheilungen S. 43. 93. 142. 190. 235. 287. 332. 383. 424. 475. 523. 572. 600.

Namen- und Sachregister des 265. Bandes von Dingler's polytechn. Journal S. 605.


### Bezeichnung der deutschen Maſse, Gewichte und Münzen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Kilometer | $1^{km}$ | 1 Liter (Cubikdecimeter) | $1^{l}$ |
| 1 Meter | $1^{m}$ | 1 Cubikcentimeter | $1^{cc}$ |
| 1 Centimeter | $1^{cm}$ | 1 Tonne ($1000^{k}$) | $1^{t}$ |
| 1 Millimeter | $1^{mm}$ | 1 Kilogramm | $1^{k}$ |
| 1 Hektar | $1^{ha}$ | 1 Gramm | $1^{g}$ |
| 1 Ar (Quadratdekameter) | $1^{a}$ | 1 Milligramm | $1^{mg}$ |
| 1 Quadratmeter | $1^{qm}$ | 1 Meterkilogramm | $1^{mk}$ |
| 1 Quadratcentimeter | $1^{qc}$ | 1 Pferdestärke (Pferdeeffect) | $1^{e}$ |
| 1 Quadratmillimeter | $1^{qmm}$ | 1 Atmosphärendruck | $1^{at}$ |
| 1 Cubikmeter | $1^{cbm}$ | 1 Reichsmark | 1 M. |
| 1 Hektoliter | $1^{hl}$ | 1 Markpfennig | 1 Pf. |
| 1 Calorie | $1^{c}$ | (Deutsches Reich. Patent | D. R. P.) |

Bei Druckangaben, Belastungen u. dgl. bedeutet $^{k}/_{qc} = k$ auf $1^{qc}$ u. s. w.

### Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj265stut

# Atlas

zu

# Dingler's polytechnischem Journal.

Band 265.

(Achtundsechzigster Jahrgang.

Jahrgang 1887.

Enthaltend 32 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

BIBLIOTHEEK VAN DORLOG

# Neuerungen an Gasmotoren.

## Hale's Gaskraftmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei jenen Gasmaschinen, deren Auspuff nicht am hinteren, sondern am vorderen Ende liegt, tritt meistens eine Verschwendung von Explosionsgemisch dadurch ein, dafs beim Ausblasen der Rückstände Explosionsgemisch mit fortgerissen wird. Diesen Uebelstand glaubt *W. E. Hale* in Chicago (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 35842 vom 2. September 1885) zu vermeiden, wenn dem in den Cylinder eintretenden Gasgemisch der unmittelbare Weg zum Auspuff durch eine vor den Einlafskanal gestellte Platte verlegt wird. Eine solche möglichst dicht vor dem Einlafs angeordnete Platte soll das einströmende Gemisch in Wirbel versetzen, welche bewirken, dafs die Gase am hinteren Cylinderende zusammengehalten werden. Eine solche Platte $a$, Fig. 1 wird im vorliegenden Falle durch Schrauben $b$ vor dem Einlafs $x$ gehalten. Es wird Werth darauf gelegt, dafs diese Platte der Form des Einlafskanales $x$ genau entsprechend gestaltet ist und dafs für das Gemisch genügender Spielraum zwischen den Wandungen des Cylinders gelassen wird.

Die Auslafskanäle $y$ für die Verbrennungsrückstände werden vom Kolben $B$, wie auch von einer am letzteren festsitzenden Schieberplatte $f$ verdeckt, für welche ein entsprechend geformter Ansatz $g$ am Cylinder angegossen ist. Durch diese Schieberplatte $f$, welche verhindert, dafs der vordere Cylinderraum mit dem Auslafs $y$ in Verbindung tritt, wird ermöglicht, den vorderen Cylinderraum nebst Kolben $B$ als Pumpe für Luft zu benutzen, welche in den Raum $X$ am Cylinder geprefst wird. Luft und Gas werden in den Behälter $X$ durch ein Rohr $S$, welches mit einem Rückschlagventil $S_3$, Fig. 3, versehen ist, gezogen, sobald sich der Kolben in Richtung des Pfeiles nach rückwärts bewegt, und werden aus dem Cylinder $A$ durch einen Kanal 8 herausgetrieben und in dem Behälter bei der Vorwärtsbewegung des Kolbens verdichtet; das Gemenge tritt dann aus dem Behälter in einen Kanal $m$, welcher durch ein Absperrventil $I$ verdeckt ist, wenn der Druck in dem Kraftcylinder bei Oeffnung des Auspuffkanales herabgemindert wird; darauf hebt sich das Abschlufsventil $I$ selbstthätig, wenn der Druck in dem Kraftcylinder niedriger ist als in dem Behälter.

Die Stange $k$ des Ventiles $I$ reicht durch eine verpackte Oeffnung nach unten und wird von einer Feder umgeben, die in einem röhrenförmigen Gehäuse $q$ untergebracht ist und durch eine Mutter $n$ auf der Stange festgehalten

wird. Dadurch kann die Feder derart gespannt werden, dafs sich das Ventil $I$ in dem Moment öffnet, wo die Druckverhältnisse in dem Behälter und Cylinder derartig sind, dafs die Abgabe der nöthigen Ladung eintritt. Soll die Maschine stets mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit laufen und eine gleichmäfsige Arbeit leisten, so ist nur nöthig, die Theile so einzustellen, dafs ein stets gleichmäfsiges Lüften des Ventiles eintritt; sollen jedoch Geschwindigkeit und Arbeitsleistung der Maschine variirt werden, so wird man den Hub des Ventiles entsprechend ändern. Zu diesem Zwecke werden Luft und Gas in passenden Verhältnissen in einen Behälter eingeführt, und ihre Einströmung in den Kraftcylinder wird durch das Ventil zwischen dem Behälter und dem Kraftcylinder regulirt. Dazu wird entweder das Mafs der Bewegung des Ventils geändert oder man läfst das Ventil verschieden lange offen, wodurch die Menge des nach dem Kraftcylinder zu übertragenden Explosivgemisches regulirt und die Ladung nach der zu leistenden Arbeit eingerichtet wird.

Eine solche Regulirung wird durch Einlegen eines Keilstückes $F$ zwischen dem oberen Ende der Feder $L$ und einer geneigten Lagerfläche $s$ bewirkt, indem man das Keilstück mit dem Regulator derart verbindet, dafs dasselbe in Richtung des Pfeiles, Fig. 3, nach aufsen gezogen wird, um das Ventil sich weiter heben zu lassen und eine gröfsere Ladung nach Mafsgabe der Abnahme der Bewegung des Regulators zuzuführen. Der Regulator liegt in dem hohlen Bett oder der Fufsplatte der Maschine; der Schieber des Regulators ist mit einer Stange $L_1$ verbunden, welche eine ringförmige Nuth hat, in welcher ein Zapfen an dem Ende des Armes $H_2$ gleitet. Letzterer ist an einer Welle $N$ befestigt, welche in den Trägern $P$ $P_1$ drehbar gelagert ist. Der Arm $Q$ und die Stange $n_1$ stellen die Verbindung der Welle $N$ mit dem Keilstück $F$ her, das sich zwischen der geneigten Fläche $s$ und der Feder $L$ hin- und herbewegt, je nachdem die Stange $L_1$ unter der wechselnden Bewegung des Regulators nach aufsen oder innen getrieben wird.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Einrichtung gelangen Gas und Luft nach einem kleinen Gehäuse $R$ durch ein Luftrohr $q_1$, welches mit einem ringförmigen Kanale $r$ in dem Gehäuse verbunden ist. Der Behälter $H$ ist mit dem Gehäuse $R$ durch das Rohr $S$ und die Oeffnung $t$ verbunden. In dem Gehäuse gleitet das als Hohlcylinder ausgebildete Ventil $T$. An einem Ende ist dasselbe geschlossen und mit einer Durchbohrung $u$ und einer Anzahl Durchlochungen $v$ versehen, die zu der Oeffnung $u$ derart angeordnet sind, dafs, wenn letztere mit der Oeffnung $t$ völlig übereinstimmt, alle Löcher $v$ mit dem Kanale $r$ übereinstimmen. Dies ist die Lage, in welche das Ventil gebracht wird, wenn eine volle Ladung erforderlich ist. Steigert sich die Geschwindigkeit der Maschine und soll die Ladung vermindert werden, so wird die Oeffnung $u$ quer über den Kanal $t$ bewegt, und die Löcher $v$ verlassen den Kanal $r$, so dafs sowohl die Zuführung von Luft als auch von Gas nach dem Behälter in gleichmäfsigem Verhältnifs abgeschnitten wird. Der Querschnitt des Loches $u$ sollte gröfser bemessen werden, als der aller Löcher $v$ zusammen, und zwar in demselben Verhältnifs, als die Menge der zuzuführenden Luft gröfser als die des Gases ist, und die Anordnung und Vertheilung der Löcher und Kanäle mufs derartig sein, dafs stets dasselbe Verhältnifs der zugeführten Gas- und Luftmenge aufrecht erhalten bleibt, gleichgültig, wie grofs die Menge des Explosivgemisches ist, das in den Behälter eintreten kann.

Bei der dargestellten Construction erhält das Ventil $T$ seine Bewegung durch die schwingende Welle $N$, welche am Arm $U_1$ die Ventilstange trägt, so dafs die Bewegung für das Ventil $T$ mit dem Mafse übereinstimmt, um welches das Ventil $I$ gehoben werden kann. Die Zündung des Gasgemenges erfolgt auf elektrischem Wege mittels einer von der Kurbelwelle bethätigten Dynamomaschine. Die Elektroden befinden sich im Einsatzstück $j$ des Cylinderbodens. Der Funken wird durch einen Stromunterbrecher hergestellt, welcher auf der Kurbelachse angeordnet ist.

# Köhler's Gasmotor mit Flugkolben.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei dem Gasmotor von *O. Köhler* in Köln (*D.R.P. Kl. 46 Nr. 37164 vom 4. December 1885) explodirt das Gasgemenge in einem Kanale zwischen zwei stehenden Cylindern, in deren einem der Arbeitskolben sich befindet, während in dem anderen ein stangenloser Flugkolben spielt, dessen Aufgabe die Aufnahme der entstehenden Stöfse ist.

Der Arbeitscylinder *A* (Fig. 4 und 5) ist offen, der Explosionscylinder *B* dagegen durch einen Deckel *D*, in dem sich ein selbstthätiges Ventil *M* befindet, welches sich nach innen öffnen kann, verschlossen. Dadurch wird über dem Flugkolben $K_2$ ein Luftkissen geschaffen, welches den Stofs der Explosion aufnimmt.

Die Maschine arbeitet im Viertakt in folgender Weise: 1. Hub. Aufwärtsgang des Kolbens $K_1$, Oeffnen des Gasventiles *G* und des Luftventiles *L*, während das Austrittsventil *V* geschlossen ist, daher das Ansaugen eines Gas- und Luftgemenges. Die Ventile können vor Ende des Kolbenhubes früher oder später durch den Regulator geschlossen werden, weshalb bis zur oberen Stellung von $K_1$ eine Verdünnung der Ladung stattfindet. Das Mischungsverhältnifs bleibt dabei dasselbe.

2. Hub. Abwärtsbewegung des Kolbens $K_1$ und Schlufs sämmtlicher Ventile, deshalb Verdichtung der Ladung. Da der Flugkolben $K_2$ im Allgemeinen den Kanal *C* verdecken wird, so öffnet sich das Ventil *N*, der Kolben $K_2$ wird gehoben und das Gemisch in den unteren Raum des Cylinders *C* geschafft, wobei es noch mehr verdichtet wird. Die Gröfse der Verdichtung hängt von dem Verhältnifs der Räume *A* und *B* ab. Auch die Luft über dem Flugkolben wird verdichtet und nimmt natürlich dieselbe Pressung an wie das Gemisch unterhalb. Ist daher der Kolben $K_1$ unten angelangt, so steht $K_2$ in der Mitte des Cylinders *B*.

3. Hub. Schlufs aller Ventile und Hineinschlagen der Zündflamme *Z*. In Folge der Explosion wird der Kolben $K_2$ in die Höhe geschnellt und die Luft über ihm noch weiter verdichtet. Der Kolben $K_1$ wird nun in Folge der Expansion der Gase und des Luftkissens in die Höhe getrieben und gibt Arbeit an die Schwungradwelle *W* ab, dabei sinkt $K_2$ stetig. Ist $K_1$ oben angekommen, so öffnet sich das Austrittsventil *V*, die Gase entweichen zum Theil und der Kolben $K_2$ fällt abwärts; damit derselbe nun unten nicht aufstöfst, mündet der Kanal *C* etwas über dem Boden des Cylinders *B*, wodurch für eine wirksame Prellung gesorgt ist.

4. Hub. Abwärtsgang des Kolbens $K_1$, wobei das Austrittsventil *V* geöffnet bleibt, so dafs alle Verbrennungsproducte entweichen können.

Soll der Motor im Zweitakt arbeiten, so ist eine Ladungspumpe einzuschalten oder der obere Theil des Cylinders *B* als solcher in bekannter Weise auszubilden.

Behufs letzterer Ausführung ist im Deckel *D* ein selbstthätiges Luftventil *L* (Fig. 5a) und ein Gasventil *G* anzubringen. Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens $K_2$ öffnen sich beide Ventile und das Gemisch wird angesaugt. Bei der nun folgenden Explosion wird $K_2$ in die Höhe geschnellt, also das Gemisch verdichtet. Hat es eine Pressung erreicht, die gröfser ist als im Gemischbehälter *Q*, so öffnet sich das selbstthätige Ventil *P* und das Gemisch in *B* tritt gröfstentheils nach *Q* über. Ueberschreitet $K_2$ den Verbindungskanal zwischen *B* und *Q*, so wirkt das noch in *B* befindliche Gemisch wie eine Feder und mildert den Stofs. In *Q* befindet sich also verdichtetes explosibles Gemisch, und von hier aus wird mittels eines Steuerventiles die Maschine gespeist.

# Simon's Gasmotor.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die Gaskraftmaschine von *R. Simon* in Nottingham, England (*D.R.P. Kl. 46 Nr. 36326 vom 10. November 1885) arbeitet mit einer Gemischpumpe *A* (Fig. 6 bis 8), welche das Explosionsgemenge in einen zwischen Pumpe *A* und Arbeitscylinder *B* vorgesehenen Raum *C* drückt, aus welchem dasselbe mittels des Steuerkolbens *E* vertheilt und entzündet wird.

Sobald der Kolben *a* sich nach links bewegt, wird ein explosives Gemenge von Luft und Gas durch Ventil *F* in den Cylinder *A* gesaugt. Beim Rückgange des Kolbens *a*, welcher mit *b* gleichzeitig denselben Weg beschreibt, wird dieses Gemenge durch den Kolben *E* des Steuerungscylinders durch die Wege *l* und *f* in den Behälter *C* übergeführt und darin verdichtet. Die Compression erfolgt dadurch, dafs der Rauminhalt von *C*, dem Compressionsgrade entsprechend, kleiner als der von *A* gewählt wird. Es drückt gleichzeitig der nach rechts gehende Kolben *b* die Verbrennungsproducte der vorhergegangenen Explosion aus *B* hinaus durch Kanal *m*. In der in Fig. 6 gezeichneten Stellung enthält *C* das comprimirte Gemenge, und die Kolben *a* und *b* sind im Begriff, nach links, also nach auswärts sich zu bewegen. Der Steuerungskolben *E*, welcher drei ringförmige Ansätze hat, geht aber, durch ein Excenter bewegt, nach rechts, wodurch die Kanäle *l* und *f* geschlossen bleiben; die Kanäle *g* und *h* öffnen sich, während *m* geschlossen bleibt. Das in *C* befindliche comprimirte Gemenge strömt durch *g* und *h* nach *B* und wird auf diesem Wege in der später beschriebenen Weise entzündet, wodurch Kolben *b* auswärts gedrückt wird und die Maschine treibt.

Sind Kolben *a* und *b* etwa halbwegs nach aufsen geschoben, so tritt Kolben *E* den Rückweg an, und in dem Augenblicke, wo die Kolben *a* und *b* ihren Weg nach aufsen vollendet haben, ist *E* wieder in der gezeichneten Stellung angelangt. Indem letzterer weiter von rechts nach links fortschreitet, werden die Kanäle *l*, *f* und *m* geöffnet und *g* und *h* geschlossen. Das in *A* inzwischen angesaugte neue Gemenge tritt wieder nach *C* ein, und *B* wird von den Verbrennungsproducten entleert u. s. w. Der Kolben *E* besitzt die drei ringförmigen, cylindrischen Ansätze $e_1$, $e_2$ und $e_3$, welche mit elastischen Dichtungsringen versehen sind.

Die Zündung erfolgt auf folgende Weise: Das Licht *o* wird von einer äufseren, seitwärts brennenden Flamme $o_1$ durch eine Oeffnung *i* in der Cylinderwand *D* gezündet. Geht der Kolben *E* weiter nach rechts, so bleibt die Verbindung von *A* nach *C* (durch *f* und *l*) geschlossen, ebenso *m*, während Kanal *g* geöffnet wird und mit *B* durch *h* in Verbindung tritt. In diesem Augenblicke ist aber schon die Stange *w* des Ventiles *r* an die Stellschraube *v* angestofsen und hat das Ventil geöffnet, worauf Gemenge durch *s* und *t* aus *C* in das Licht *o* fliefst und sich dort entzündet. Die Zündung schlägt durch *t*, *s* und *g* zurück und bewirkt in *C* die Explosion, welche durch den jetzt offenen Kanal *h* Druck auf Kolben *b* ausübt und ihn nach aufsen (links) treibt. Ist dieser am Ende seines Laufes angekommen, so steht der Kolben *E* wieder an der gezeichneten Stelle, bewegt sich aber auswärts; die Verbindung *g* wird geschlossen, *m* und *f* geöffnet und das Spiel wiederholt sich.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Zündung ist das Ventil *r* durch einen Kanal *x* ersetzt. Das Licht *o* wird wieder von einer äufseren Flamme durch Oeffnung *i* gezündet und überträgt die Zündung nach *C* durch das von dort durch den rinnenförmigen Kanal *x* und Kanal *g* zuströmende Gemenge. Eine Schraube *y*, welche tiefer oder weniger tief in die Rinne hineingedreht werden kann, dient zur Regulirung des Zuflusses zur Flamme *o*. Das durch *p* zum Lichte *o* fliefsende Gemenge kann durch ein Ventil *d* regulirt werden, während ein Drahtgewebe *u* zwischen gelochten Platten etwaiges Zurückschlagen verhindert.

# Gaskraftmaschine von Weyde-Brunovsky.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei der Gaskraftmaschine von *J. F. Weyde* in Budapest und *J. P. Brunovsky* in Rouen (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 36730 vom 23. December 1885) wird ein Differentialkolben verwendet, welcher im Arbeitscylinder drei Räume *a b c* (Fig. 9 bis 14 Taf. 1) bildet, um bei jeder Umdrehung der Kurbel eine Explosion zu erhalten und das noch etwas gespannte, aus dem ersten Arbeitsraum ausströmende Verbrennungsgas unter Ausnutzung seiner weiteren Expansionskraft zum Rücktrieb des Kolbens zu benutzen.

Neben dem Cylinder und mit demselben in Verbindung sind zwei Röhren $R$ und $R_1$ angebracht, in welche wechselweise das angesaugte Gasgemenge hineingepreſst und dann daselbst entzündet wird. Durch die Explosion erhitzt sich das Rohr und gibt diese Wärme an die zur weiteren Expansion unter dem Kolben (behufs Rücktriebes) wieder durch dasselbe Rohr strömenden Verbrennungsgase ab, welche Gase schon vorher theilweise expandirt hatten und dadurch abgekühlt waren. Diese Röhren $R\,R_1$ sind nicht durch Wassermäntel gekühlt.

Die Dichtung zwischen dem Explosions- und dem Ansaugungsraum wird durch Kolbenringe besorgt und aufserdem noch durch die zwei auf einander gleitend passenden, relativ kühlen Cylindertlächen (Kolben und Cylinderwände), die sich im Moment der Explosion sehr breit überdecken. Auch wird während der Zeit des Explosionsfeuers auf einer Seite des Kolbens auf der anderen Seite nur Luft eingesaugt, und erst dann folgt das Ansaugen von Gas dazu, wenn der Explosionsstofs vorüber ist, wodurch der Betrieb gefahrlos wird.

Die Zündung wird durch elektrische Funken besorgt. Für jede Zündung wird eine Reihe von Funken erzeugt, mittels eines, von der Maschine selbst bedienten magnetelektrischen Inductionsapparates.

Um die Maschine leichter in Gang setzen zu können, wird an beiden Verdichtungsröhren je ein Federventil angebracht, welches gestattet, die Verdichtung durch Lüften theilweise zu verringern, worauf die Maschine leicht auf den Hub gestellt werden kann. Während des Betriebes dienen sie als Sicherheitsventile.

In der Kolbenstellung nach Fig. 9 erfolgt die Entzündung des Gemenges in Rohr $R$. Der Kolben wird vorgetrieben, saugt zunächst Luft und dann Gas durch Rohr $R_1$ in den ringförmigen Raum $b$ und stöfst die Verbrennungsrückstände vom vorigen Hube aus dem Raume $c$ durch $S$ aus. In der Stellung nach Fig. 10 beginnt der Uebertritt des entzündeten Gemenges durch Rohr $R$ vor die breite Kolbenfläche nach Raum $c$, so dafs der Kolben $A$ zurückgedrängt wird und hierbei das im Ringraum $b$ befindliche frische Gemenge in Rohr $R_1$ verdichtet. Bei Stellung Fig. 11 findet Explosion der im Rohr $R_1$ verdichteten Ladung daselbst und Eintritt in den Ringraum $b$ zum zweiten Vortrieb statt, wobei hinter dem Kolben bei $a$ Gasgemenge angesaugt und unter der breiten Bodenfläche desselben das expandirte Verbrennungsgas bei $S$ ausgeblasen wird. In der Kolbenstellung Fig. 12 beginnt der Austritt des Verbrennungsgases aus dem Ringraum $b$ und Erhitzung desselben im Rohr $R_1$, dann Eintritt unter die gröfsere Bodenfläche des Kolbens $c$ zum Rücktrieb, dabei Verdichtung des über dem Kolben bei $a$ angesaugten Gasgemenges in dem Rohr $R$.

Der elektrische Inductionsapparat ist mit dem Schwungrade der Maschine in Verbindung (Fig. 13). Das gufseiserne Schwungrad trägt diametral gegenüber angegossene Vorsprünge $A\,B\,C\,A_1\,B_1\,C_1$, die beim Vorbeigehen vor den aus weichem Eisen bestehenden Inductionsspulenkernen $K$, hinter welchen wieder die Pole $N\,S$ eines permanenten Magneten $M$ stehen, einen kurzen Schlufs bilden. Dadurch wird ein elektrischer Strom in der den Eisenkern $K$ umgebenden Drahtspule $s, s_1$ erregt. Dieser Funke entzündet nun das comprimirte

Gasgemenge im Rohr $R$ oder $R_1$, je nachdem er einen der Umschalter $U$ oder $U_1$ passiren kann, welche zugleich von der Steuerung rechtzeitig bedient werden. Solcher Funken folgen, da drei oder mehr Vorsprünge $A_1$ $B_1$ $C_1$ vorübereilen, auch drei oder mehr kurz nach einander, was zur Sicherheit der Entzündung dient.

Um aber auch beim Angehenlassen des Motors, wenn das Schwungrad mit den Angüssen $A$ $B$ $C$ noch nicht mit der genügenden Geschwindigkeit vorbeieilt, um genügend gespannten Strom zu erzielen, auch bereits sichere Entzündungsfunken zu erhalten, ist folgende Einrichtung getroffen. Die Inductionsspulen $s$, $s_1$ sind mit ihren Kernen $K$ auf elastischen Federn $f$ befestigt, so dafs sie, wenn diese Federn aus der Ruhelage geschnellt werden, heftig hin- und herpendeln; da nun durch passende Stellung einer Mitnehmernase $N$ am Rande Vorsorge getroffen ist, dafs zu derselben Zeit, wo die Schwingung durch diese erregt wird, auch die Angüsse $A_1$ $B_1$ $C_1$ vor den Magnetpolen vorbeikommen und der Magnet geschlossen wird, so sind alle Bedingungen gegeben, um ein Entzünden eintreten zu lassen. Während des schnellen Ganges ist das Spiel der Federn nicht nöthig, daher wird die Mitnehmernase $N$ selbstthätig ausgerückt, indem die Centrifugalkraft das Gewicht $Q$ gegen die Scheibenwand nach aufsen hin bringt, während es sonst durch seine Federn so gestellt war, dafs die damit fest verbundene Nase $N$ den Nasen $n$ der Spulenfedern $f$ in den Weg gestellt waren.

---

## Volkert's schwingende Gaskraftmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei der Gasmaschine mit schwingendem Cylinder von *C. Volkert* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 35858 vom 22. September 1885) wird auf der vorderen Kolbenseite im Arbeitscylinder Luft angesaugt, verdichtet und in einen Behälter gepreſst, damit der Kraftstofs des Kolbens gehemmt wird und auf jede Kurbelumdrehung zwei Kraftäufserungen erzielt werden. Die Steuerung erfolgt durch den schwingenden Cylinder.

Der Arbeitskolben verdichtet beim Kraftschub die vorher beim Rückschub durch Ventile $v$ (Fig. 15 Taf. 1) eingesaugte Luft und drängt dieselbe durch Ventil $V$ und die Kanäle $x$ $y$ in den Luftsammler $R$.

Aus diesem Luftbehälter $R$ kann die gepreſste Luft für die in Fig. 15 gezeichnete Cylinderstellung durch die Kanäle $L_1$ und $L$ in den Raum $A$ gelangen, wenn das Doppelsitzventil $D$ unter Einwirkung des Hebels $P$ und der Klinke $H$ gehoben wird. Die Menge der zuströmenden Luft wird verschieden grofs, je nach der Stellung des vom Regulator beeinflufsten Hebels $P$, welcher das Ventil $D$ früher oder später in seine Ruhelage zurückschnellen läfst. Mit der Luftzuführung in den Explosionsraum $A$ steht in gleichzeitigem Zusammenhang die Zuleitung des zu verbrennenden Gases (Leuchtgas, Petroleumdämpfe u. s. w.), welche entweder wie in Fig. 18 durch einen injectorartigen Apparat $p$ $q$ $s$ oder durch eine besondere Füllpumpe besorgt wird. Jedenfalls ist aber (wie in Fig. 18 durch Verstellbarkeit der Düsenöffnung $o$ mittels der Schraube $s$) dem Umstande Rechnung zu tragen, dafs der durch das Luftventil $D$ nach $A$ strömenden Luftmenge eine ganz bestimmte Gasmenge entspricht, so zwar, dafs das Verhältnifs zwischen Gas und Luft für jeden Kraftbedarf constant bleibt. Hat die Mischung zwischen den verschiedenen Gasarten in $A$ stattgefunden, so mufs die Entzündung des Gemisches mittels des Zündschiebers $S$ vorgenommen werden. Der Zündschieber ist als hohlcylindrischer Körper ausgeführt, mit einem dem Raum $A$ zugekehrten conischen Sitzende. Derselbe wird beim Aufwärtsschwingen des Cylinders durch einen Hebel $H_1$ zurückgeschoben, welcher durch den Arm $P_1$ unter dem Einflufs des Regulators steht.

Der Hohlraum des Zünders kann in Verbindung mit der Aufsenluft gebracht werden (Fig. 16), nach der Verschiebung gegen den Raum $A$ hin durch den Kanal $z$ (Fig. 18), mit der das Doppelsitzventil umspülenden gepreſsten Luft, und durch $z_1$ mit dem Cylinderraum $A$. In den Hohlraum des Schiebers ragt ein Gasrohr $r$, welches mit dem Gaskanal $G$ (Fig. 17) durch das Rohr $r_1$ in Verbindung steht und an dessen Ende beständig Gas ausströmt, welches durch eine aufserhalb des Cylinderdeckels brennende Flamme $F$ (Fig. 17) entzündet wird, wenn ein Verlöschen der für die Entzündung des Gasgemisches erforderlichen Flamme eintreten sollte.

Im Augenblick der Verschiebung tritt die verdichtete Luft durch $z$ in den Hohlraum des Schiebers und bläst das darin befindliche Flämmchen zur Stichflamme an, die so lange in die freie Luft mündet, bis durch weitere Verschiebung Kanal $z_1$ dem im Raum $A$ befindlichen verdichteten Gemisch den Eintritt gestattet, bez. in Folge des im Schieber herrschenden Ueberdruckes der Flamme diesen Raum zugänglich macht. Während des nun erfolgenden Druckausgleiches findet auch die Zündung statt. Im Augenblick der Entzündung wird der Zündschieber durch den Rückschlag der explodirten Gase oder durch Federwirkung in seine Ruhelage zurückgeschnellt.

Beim Abwärtsschwingen des Cylinders gleiten die Hebel $H$ und $H_1$ des Zündschiebers bez. des Luftventiles frei über ihre Auslöshebel $P$ und $P_1$ hinweg, was bei $H_1$ durch Einschaltung eines besonderen Gelenkes in $M$ erreicht ist.

Der Kolbenrückgang erfolgt unter Einwirkung des Schwungrades und bedingt das Ausstofsen der Verbrennungsrückstände durch $u$ und $d$ aus dem Raum $A$, sowie die Füllung des Raumes $B$ mit frischer Luft. Eine Ueberlastung des Sammlers $R$ und damit ein zu grofser Arbeitsaufwand für Verdichtung der Luft wird durch das Ventil $K$ verhindert, welches sich unter dem Einflufs des Kolbens $k_1$ bei erreichter höchster Spannung in $R$ öffnet und die beim Kolbenrückgang angesaugte Luft wieder freigibt.

Der Arbeitscylinder wird mit Wasser gekühlt, welches durch die beiden hohlen Drehzapfen einläuft.

---

## Drehbank von Smith und Coventry.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Bei dem Streben, den Bedarf gleichartiger Theile durch Specialarbeitsmaschinen zu decken, haben sich solche Maschinen vortheilhaft eingeführt, welche zwar den Grundsatz der Arbeitstheilung streng durchzuführen gestatten, welche aber, nachdem der eine Posten gleicher Stücke fertig gestellt ist, für einen ähnlichen, jedoch anders gestalteten Posten in gleicher Weise vortheilhaft zugerichtet werden können.

Eine Maschine dieser Art, von *Smith und Coventry* in Manchester, nach einem System gebaut, welches eine 25jährige Entwickelungszeit hinter sich hat (nach *Armengaud's Publication industrielle* Bd. 30 wiedergegeben), hat viel Uebereinstimmendes mit der Maschine zur Herstellung von Schrauben, System *Brown* und *Sharpe* (vgl. 1886 259 * 63). Die auf Taf. 2 dargestellte Maschine ist für die Bearbeitung von Arbeitsstücken von 10 bis 54mm Durchmesser, bei 200mm Schnittgeschwindigkeit gebaut, wobei Späne von 3mm Breite und 1mm Dicke abgehoben werden können.

Der Spindelstock dieser Maschine besteht aus dem Theile $A$ (Fig. 1 und 2), welcher den Antrieb $C\,E\,F$ enthält, und dem Vorderlager $A_1$,

welches auf der erweiterten Spindelstockplatte *A* befestigt ist und nach Bedarf etwas Verschiebung durch die Schrauben $a_1$ (Fig. 13) erhält.

Die schmiedeiserne Hohlspindel *c* läuft in drei Lagern, von denen das Vorderlager conisch ausgebohrt ist, und der Spindel den nöthigen Halt in der Achsrichtung gibt.

Die Hohlspindel $c_2$ ist zwischen den beiden Vorderlagern zu dem Zwecke durchbrochen (Fig. 1 und 5), damit man die Arbeitsstücke bequem vorschieben und durch die Spannvorrichtung alsdann festspannen kann. Diese besteht aus drei Backen *d* (Fig. 3 und 15), welche durch die Ueberwurfmutter *D* in die conische Ausbohrung der Spindel gedrückt werden, wodurch sie das durchgeschobene Arbeitsstück einklemmen. Ein Schutzschirm $D_1$ fängt das abfliefsende Seifenwasser auf und leitet es in den aus der Wange gebildeten Sammeltrog *B*. Der Hauptantrieb ist aus der Fig. 1 und 2 leicht verständlich.

Die blofs einen Viertelbogen betragende Leitspindelmutter *P* (Fig. 14) schwingt hebelartig um einen festen Zapfen *p*, welcher, wie die Druckfeder *q* an einem Arme des Schlittens *S* angebracht ist.

Während durch die Wirkung des Federstiftes *q* die Mutter stets ausgerückt ist, wird dieselbe durch den Daumenhebel *Q* in Verbindung mit der Leitspindel *i* gebracht und dadurch der Selbstgang eingerückt.

Vermittels der Zahnräder *T* und $T_1$, welche den Eingriff in die an der Wange *B* angeschraubte Zahnstange *s* bezwecken, wird durch Drehung der Handkurbel *t* die Rückbeförderung des Supportschlittens *S* erreicht.

Der Schlittenobertheil *S* ist mit schmalen Rändern versehen, um das Kühlwasser aufzufangen und es in den Trog, welcher die Wange bildet (Fig. 2 und 6), abzuleiten. Auf dem Schlittenvordertheil verschiebt sich eine Quersupportplatte $R_1$ (Fig. 6) in Prismaführung durch die Schraubenspindel $r_1$ von Hand bethätigt. Auf dieser Platte dreht sich um den stehenden Bolzen *r* ein cylindrischer Werkzeugsupport *R*, der vermöge eines Hebels, welcher sich in Einschnitte seines unteren Randes einlegt, bestimmte Einstellungen erhält. Im oberen Theile dieses Drehstückes *R* sind in fünf radial stehenden Bohrungen, fünf verschiedene Stähle in Stahlhaltern eingestellt, wie sie für das Vor- und Fertigdrehen, Anstechen u. s. w. geeignet sind.

Auf der, dem Arbeiter entgegen stehenden Seite, ist auf dem Supportschlitten ein Lagerbock *J* (Fig. 2, 4, 7, 8, 9) aufgeschraubt, um dessen Zapfen *k* eine *Sellers*'sche Schraubenkluppe schwingt.

Ein Gegengewicht $K_2$ gleicht die Last aus und sichert die Ruhelage. Durch Drehung des Kammringes *M* (Fig. 8 und 10) werden drei Schneidbacken *O* (Fig. 12) beliebig weit an einander gerückt. Durch Anschlag des Handhebels *L* an ein Stellstück $k_2$ (Fig. 11) wird der Durchmesser der zu schneidenden Schraube festgestellt.

Bei dieser für die Massenherstellung kleiner Schrauben, Zäpfchen,

Stifte u. dgl. vorzüglich geeigneten Maschine steht der drehbare Werkzeugträger gerade vor der Schnittstelle, wodurch der Einblick darauf verdeckt wird. Auch wird die Annäherung des Supportes an die Spannvorrichtung der Spindel gehindert, wodurch man gezwungen wird, mit gröfseren freien Längen zu arbeiten, was bei schwachen Stäben mifslich ist, aber immerhin durch Biegung des Drehstahles beseitigt werden kann. Um das Uebergreifen der Supportvorrichtungen zu erleichtern, dient auch das freistehende Spindellager. Dagegen ist durch die kreuzweise Supportbewegung der Maschine ein weites Arbeitsfeld eröffnet. Immerhin darf die grofse Zahl (1200) der von *Smith und Coventry* gelieferten Maschinen dieser Art als das beste Zeugnifs für die Vorzüglichkeit derselben angeführt werden.

---

## Neuerungen an Expansionssteuerungen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Bei der Construction von Expansionsapparaten aller Art, abgesehen von den sogen. Präcisionssteuerungen, macht sich in der letzten Zeit in hervorragender Weise das Bestreben bemerkbar, dieselben so herzustellen, dafs dem Regulator eine leichte Einwirkung — ohne Rückdruck auf ihn selbst — auf die Steuerung möglich sein soll. Dies ist am leichtesten in der Weise möglich, dafs man der gewöhnlichen Schiebersteuerung ein Abschlufsorgan, gewöhnlich ein entlastetes Ventil oder einen Drehschieber, beifügt, welches durch einen wirklichen Präcisionsapparat den Abschlufs des Dampfes je nach dem Stande des Regulators bewirkt. Dort, wo Doppelschieber als Steuerungsorgane angewendet werden, bemüht man sich vielfach, besondere Steuerungsexcenter für den Expansionsschieber zu vermeiden, wie überhaupt die Zahl der beweglichen Theile in der äufseren Steuerung zu vermindern, was ja bezüglich der genauen Wirkung auf die Dauer — durch möglichste Verringerung des todten Ganges — abgesehen von der Ersparnifs an Arbeit und Anlagekosten, nur vortheilhaft sein kann.

Der Expansions-Regulirapparat von *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (* D. R. P. Nr. 22834 vom 21. November 1882 und Nr. 29041 vom 27. März 1884) besteht in einem entlasteten Drehschieber, welcher durch Klinken bei jedem Hube abwechselnd nach der einen oder anderen Seite gedreht wird, so dafs er den Dampfdurchtritt frei gibt; die Auslösung der Klinken bewirkt Zurückschnellen des Schiebers und Abschlufs des Dampfes.

Fig. 1 zeigt den Apparat im Vertikaldurchschnitt. $A A_1$ ist das Gehäuse des Drehschiebers, welches direkt auf den Dampfkasten der Maschine aufgesetzt wird; das Dampfrohr kann sowohl bei $a$ oder $b$ einmünden. In den Theil $A$ ragt der cylindrische Sitz des Drehschiebers $B$ hinein, welcher an der Spindel $s$ befestigt ist. Sitz und Schieber sind mit einer gröfseren Anzahl von Spalt-

öffnungen versehen. In seiner Mittelstellung hält der Schieber diese Oeffnungen verschlossen.

In der Verlängerung der Spindel *s*, aber mit derselben nicht verbunden, ist eine Achse *w* gelagert, welche durch den Hebel *E* mit verstellbarem Angriffspunkte und eine vom Excenter kommende Zugstange in Schwingung versetzt wird. Auf dieser Achse sitzt ein ⊤förmiges Eisenstück *y* fest (Fig. 2), an welchem die beiden Klinken *K* und $K_1$ in Zapfen gelagert sind. Kräftige Spiralfedern drücken diese Klinken jederzeit nach innen. Diese Klinken kommen nun in Berührung mit einem Bogenstücke *S*, welches an der Schieberspindel *s* festsitzt und mit zwei Zahnansätzen bei *x* versehen ist. Es wird also der Drehschieber mit der Achse *w* schwingen und die Durchlafskanäle für den Dampf öffnen, und zwar so lange, als die schiebende Klinke mit dem Bogenstücke *S* in Eingriff ist. Dieser Eingriff wird aber dadurch geregelt, dafs sich zwischen den langen Fortsätzen der Klinken nach oben das Ende *H* eines vom Regulator bewegten Hebels befindet; trifft die Klinke dagegen, so erfolgt die Auslösung derselben. Dies geschieht desto früher, je tiefer das Ende *H* steht, je höher also der Regulator gestiegen ist, und umgekehrt.

Die rasche Zurückführung des Drehschiebers in seine Ausgangsstellung erfolgt dadurch, dafs sich das Bogenstück *S* in seiner Mittelstellung auf zwei Winkelhebel *Z* stützt, welche durch Federn mit ihren wagerechten Armen kräftig nach oben gedrückt werden; durch Anschlag der senkrechten Arme an das Gestelle werden sie in der Stellung von Fig. 2 gehalten. Wird nun das Bogenstück *S* z. B. nach links gedreht, so wird der linke Hebel *Z* niedergedrückt und dadurch die Feder desselben noch stärker gespannt, welche nun, sobald die Klinke $K_1$ durch Antreffen an den Hebel *H* ausgelöst wird, sofort das Bogenstück *S* und mit ihm die Schieberspindel in die Mittel-(Schlufs-)Lage zurückschnellt.

In dem Boden des Cylinderschiebers sind ein paar Löcher angebracht, um den Dampf auch von unten gegen den Schieber ausgleichend drücken zu lassen. Da aber die untere Fläche um die Dicke der Spindel *s* gröfser ist als die obere, so bleibt ein geringer Ueberdruck nach rechts, welcher durch ein sorgfältig angeordnetes Stützlager der Spindel *s* in der Achse *w* aufgenommen wird.

Die Constructionsveränderungen des Patentes Nr. 29041 beziehen sich im Wesentlichen auf die Gestaltung des Drehschiebers selbst, welcher nun nicht mehr blofs durch die auf die Klinken *Z* wirksame Federkraft, sondern auch durch den Dampfdruck rasch zurückgedreht werden soll.

Fig. 3 und 4 geben eine Darstellung der hierzu getroffenen Einrichtungen. Der Drehschieber oder „Gitterhahn“ *B* ist in umgekehrter Stellung angeordnet, und wird durch den Dampfdruck gegen den Deckel des Gehäuses angedrückt; die Spindel *s* ist an beiden Enden in Zapfen gelagert. Dabei ist das Lager in der Achse *w* in der Art verstellbar angeordnet, dafs *w* mit Gewinde in den Träger *D* am Gestelle eingesetzt ist; der Hebel *E* dreht sich lose auf *w* und trägt in seiner Verlängerung das ⊤förmige Stück *y* zur Befestigung der Zapfen für die Klinken $k\,k_1$.

In den Deckel des Drehschiebers ist (Fig. 3) eine Zunge *V* eingelassen und festgeschraubt, welche bei der Mittelstellung desselben gerade die in den Raum zwischen Schieber- und Gehäusedeckel führende Oeffnung *III* verdeckt. Gerade gegenüber aber ist am Gehäusedeckel eine halbringförmige Platte *IV* angeschraubt, welche auf der Stirnfläche des Schiebers fest aufruht. Zwischen ihr und der Zunge *V* bleiben nunmehr zwei leere, sectorenförmige Räume *II*. Jeder dieser Räume ist durch eine enge Bohrung mit dem Inneren des Drehschiebers in Verbindung. Hat nun der Schieber einen Ausschlag nach einer Seite, z. B. nach links, erfahren, so strömt zwar aus dem Inneren des Schiebers der Dampf in beide Räume *II* mit vollem Druck ein; da aber der rechte Raum nun durch die freigewordene Oeffnung *III* mit dem Schieberkasten zusammenhängt, so wird, weil *III* vielmal weiter ist als die Oeffnung nach dem Innenraume von *B*, also der Dampf aus dem Raume rechts weit rascher abfliefsen als zuströmen kann, rechts von der Zunge auch nur der Druck des Schieber-

kastens vorhanden sein können, der natürlich jederzeit um ein Bestimmtes niedriger sein wird, als der Druck jenseits des Schiebers. Es wird also der auf die linke Seite der Zunge *V* wirkende volle Dampfdruck ein gewisses Uebergewicht besitzen und den Schieber bei Auslösung der Klinken zurücktreiben. Dazu ist freilich erforderlich, dafs die Zunge *V* an dem Deckel des Gehäuses ebenso, wie die Platte *IV* an dem Schieber möglichst dampfdicht anliege; damit keine übermäfsige Reibung entstehe, ist die Schraube *w* auf das sorgfältigste einzustellen.

Da die Klinken *k* ziemlich rechtwinkelig gegen den Hebel *H* drücken, so haben sie fast gar keine Rückwirkung auf dessen Bewegung und den Regulator. Es kann also letzterer sehr empfindlich gewählt werden, die Wirksamkeit des Apparates wird deshalb eine sehr prompte sein, um so mehr, als bei der grofsen Zahl der Schieberschlitze und deren Schmalheit schon eine geringe Verstellung des Hebels *H* verhältnifsmäfsig bedeutende Wegänderungen des Drehschiebers bewirkt.

Der Expansionsapparat von *Alfred Kratzsch* in Gera (*D. R. P. Nr. 33124 vom 29. März 1885) besteht aus einem mit der Kurbel in gleicher Stellung auf die Schwungradwelle aufgekeilten Excenter, welches durch eine Zugstange und einen Hebelarm *k* (Fig. 5) den zweiarmigen Hebel *lm* in Schwingung versetzt, an dessen Enden die beiden Klinken *a* und *b* angebracht sind, welche sich so abwechselnd heben und senken. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dafs im Augenblicke des Kolbenwechsels (oder wohl schon ein klein wenig früher) die eine Klinke, z. B. *a*, in den Ausschnitt des Anschlages *c* an der Spindel des Expansionsventiles eingefallen ist, also im Augenblicke des Hubwechsels auch der Dampfeintritt freigegeben wird. Das Ventil wird nun so lange gehoben, bis das Ende der Klinke *a* gegen den vom Regulator bewegten Anschlag *h* trifft und dadurch ausgehoben wird; da die Aufwärtsbewegung der Klinke *a* bis zu Ende des Kolbenhubes dauert, so kann also die Auslösung auch noch gegen Ende des Hubes stattfinden, also die Maschine mit voller Füllung arbeiten. Blattfedern *i* bewirken das sichere Einlegen der beiden Klinken *a* und *b*.

Steht der Dampfkolben in der Mitte seines Weges, so nimmt der Hebel *l m* die wagerechte Lage ein; es würden also in diesem Momente die beiden Klinken *a* und *b* einander genau gegenüber stehen, und, wenn bis dahin *a* nicht ausgelöst ist, wäre nun *b* in der Lage, bei späterem Auslösen von *a* in den Ausschnitt des Anschlages *c* einzufallen und so das niederfallende Ventil aufzufangen, d. h. den Abschlufs des Ventiles zu hindern. Um dies unmöglich zu machen, und auch noch beliebige Füllungen über 50 Proc. durch den Apparat zu erzielen, dienen die Klinken *e*, welche durch Federn *g* für gewöhnlich in wagerechter Lage auf Anschläge *f* aufgelegt gehalten werden. Diese Klinken sind vorne schräg abgeschnitten, und ebenso auch die Nasen *d*, womit die Klinken *a b* in ihrer Verlängerung nach unten versehen sind. Diese Klinken *e* sind nun in solcher Höhe angebracht, dafs durch die Einwirkung der schrägen Flächen von *d* und *e* auf einander, kurz ehe der Hebelarm *m* im Niedergange die Mittelstellung erreicht, die Klinke *b* ausgehoben wird, und ausgehoben bleibt, bis *m* fast die tiefste Stellung erreicht hat; erst in diesem Augenblicke gleitet die Nase *d* der Klinke *b* (wie in der Figur bei Klinke *a* zu sehen) unter die Klinke *e*. Erst von diesem Moment an kann also die Wirkung der zweiten Klinke *b* beginnen, es ist das aber schon der Augenblick des Hubwechsels.

Die Expansionsvorrichtung von *Koch*, *Bantelmann und Paasch* in Buckau-Magdeburg besteht nach dem *D. R. P. Nr. 34748 vom 14. August

1885 in einem entlasteten Drehschieber, welcher in dem Gehäuse *A* Fig. 6 eingeschlossen ist. Dieses Gehäuse sitzt in dem Dampfrohre an der Einmündung in den Schieberkasten; in welcher Richtung dasselbe vom Dampfe durchströmt wird, ist ohne Einfluſs. Dieser Drehschieber wird nun in folgender Weise bei jedem Hube des Kolbens einmal hin und her gedreht, und damit der Dampfeintritt geöffnet und geschlossen:

Auf dem oberen Ende der Spindel *s* des entlasteten Drehschiebers (Fig. 6) ist ein conisches Zahnradsegment befestigt, das in ein entsprechendes Segment *b* auf der Welle *c* eingreift. Die Welle *c* ist in dem Gestell gelagert und trägt eine sattelförmige, zwei Nasen bildende Verstärkung (in Fig. 6 punktirt und in Fig. 7 im Querschnitt gezeichnet), unter welche die durch Federn *e* gegen die erwähnte Verstärkung gedrückten Klinken *k* greifen können. Diese Klinken sitzen auf den Zapfen an den Enden eines gleicharmigen Hebels *i*, dessen Welle durch das Gehäuse hindurch geht, und durch einen auf der Rückseite befestigten Hebelarm mit Zugstange *h* (punktirt angedeutet) in regelmäſsige Schwingungen versetzt wird. Die im Aufwärtsgange befindliche Klinke dreht also, sobald sie unter die Nase des Sattelstückes *c* eintritt, dieses und mit ihr den Zahnsector *b* nach der entsprechenden Richtung, wodurch der andere Sector und mit ihm der Drehschieber derart bewegt wird, daſs der Dampf durch die Schlitze desselben in den Schieberkasten treten kann. Unter dem Einflusse der Federn *e* bleibt die Klinke so lange mit der Nase in Eingriff, bis das Horn, in welches sie ausläuft, mit dem Rand *r* des nach unten verlängerten Regulatormuffes zusammen trifft, was alsdann das Ausrücken der Klinke und die Rückwärtsdrehung der Welle *c* zur Folge hat. Dieses Zurückdrehen der Welle *c* erfolgt in nachstehender Weise: An der Welle *c* ist ein Doppelarm *d* angebracht, auf welchem links und rechts die Klinken aufliegen, die durch Spiralfedern niedergedrückt werden. Ist nun die Welle *c* durch die Klinke *k* nach irgend einer Richtung gedreht worden, so hat auch der Doppelarm *d* dieselbe Bewegung ausgeführt, hierbei aber den auf ihm ruhenden Arm *f* gehoben und dadurch die dazu gehörende Feder *e* gespannt. Wird nun die Klinke *k* durch Berührung mit dem Rand *r* des verlängerten Regulatormuffes ausgelöst, so dreht die gespannte Feder *e* den erhobenen Arm *f* und mit diesem die entsprechende, unter ihm liegende Seite des Doppelarmes *d* nieder, was nun wieder die Rückdrehung der conischen Zahnradsegmente, und somit des entlasteten Drehschiebers zur Folge hat, so daſs also der Dampfzufluſs abgeschnitten wird.

Bei der älteren Form dieses Apparates (D. R. P. Nr. 27688 vom 31. Oktober 1883) wirkten die beiden Klinken *k* auf den vorspringenden Rand einer Schraubenmutter ein, welche mit steilem Gewinde direkt auf der Ventilspindel saſs. Die Mutter war durch eine Prismenführung am Gestelle gegen jede Drehung geschützt. Es musste sich also der Drehschieber beim jedesmaligen Anheben der Mutter bewegen, so daſs die Durchlaſskanäle frei wurden. Für den raschen Rückgang sorgte eine um die Schieberspindel gewundene Spiralfeder.

*J. G. Ulman* in Zürich benutzt bei seinem Expansionsregulirapparat (*D. R. P. Nr. 21827 vom 16. Juli 1882) eine Art Vorsteuerung, welche durch den Regulator beeinflufst wird, um mittels derselben den Einlaſs für den Betriebsdampf längere oder kürzere Zeit andauern zu lassen.

Fig. 8 und 9 stellen diese Einrichtung dar. In diesen Figuren bezeichnet *a* das Dampfrohr, durch welches der Dampf nach dem Cylinderschieber *r* gelangt, welcher den Zufluſs in den Dampfcylinder regulirt. Dieser Schieber ist aber, wie Fig. 8 zeigt, zunächst geschlossen, und wird erst durch die Wirkung des Vorsteuerhahnes *c* geöffnet. Diesem Hahne, der mit einer kleinen seit-

lichen Oeffnung versehen ist, strömt der Dampf aus *a* durch den Kanal *b* zu; er tritt in denselben ein, sobald diese Oeffnung bei den regelmäfsigen Schwingungen des Hahnes vor die Oeffnung des Gehäuses gelangt. Die Bewegung des Hahnes *c* findet nun folgendermafsen statt. Auf der Stange *g* desselben sitzt (Fig. 9) der Hebel *h* fest. An diesen greifen die beiden Klinken *e* und *f*, welche durch Hin- und Herschieben der mit dem Excenter der Dampfmaschine verbundenen Stange *i* ebenfalls eine hin und her gehende Bewegung erhalten und so den Hebel *h* bei jedem Hub nach links drücken und den Hahn *c* in der Richtung des in *c* eingezeichneten Pfeiles bewegen. Stofsen dann die gekrümmten Enden der Klinken *e* oder *f* an den Anschlag *m* an, so lassen sie den Hebel *h* frei und dieser wird durch den Druck der Feder *n* in seine frühere Lage zurückgeschnellt.

Der Anschlag *m* ist nun durch einen Hebel *o* und eine Zugstange *p* mit dem Regulator in Verbindung; es wird also je nach der Stellung desselben das Auslösen der Klinken *e* und *f* früher oder später erfolgen, worauf der Hebel *h* unter der Einwirkung der Feder *n* sofort in seine Ausgangsstellung zurückschnellt, in welcher er durch einen Anschlag *r* aufgehalten wird.

In dieser Stellung ist der Dampf im Raume *c* von dem darüber befindlichen Raume *s* abgeschlossen. Sobald aber eine Drehung des Hahnes *c* in der Richtung des Pfeiles stattfindet, wird der Dampf durch den länglichen Schlitz *u* des Hahnes und den schmäleren Schlitz *d* des Gehäuses in den Raum *s* treten und den Kolben *t*, in welchen die Stange des cylindrischen Schiebers *v* ausläuft, in die Höhe heben. Dadurch werden die seitlichen Oeffnungen desselben vor die entsprechenden Oeffnungen des ihn umgebenden Mantels gebracht, und der Dampf erhält nun Zutritt zur Maschine durch das punktirt angedeutete Abgangsrohr $u_1$. Sowie der Hahn *c* in seine Verschlufsstellung (Fig. 8) zurückfällt, was bei jedem Hube erfolgt, wird der Raum *s* wieder abgesperrt, und der Schieber *v* wird in Folge seines Gewichtes und des Druckes einer Feder *z* wieder herunterfallen und den Dampf vom Schieberkasten absperren. Läuft die Maschine nun schneller oder langsamer, so wird durch den steigenden oder fallenden Centrifugalregulator der Anschlag *m* nach rechts oder links geschoben werden und der Hahn *c* eine weniger grofse oder gröfsere Drehung machen. Der Dampf wird dadurch weniger lang oder länger in den Raum *s* zugelassen, und der Schieber *v* wird also auch weniger lang oder länger geöffnet bleiben.

In ganz eigenthümlicher Weise will *George Fletcher* in Masson Works (England) (*D. R. P. Nr. 32812 vom 9. November 1884) eine selbsthätig veränderliche Expansion bei Dampfmaschinen anordnen. Er benutzt dazu Doppelsitzventile (oder auch einsitzige Ventile), welche entweder an den Steuerungsschiebern oder auch direkt in den Einlafskanälen der Dampfcylinder angebracht werden, und deren Schlufs und Eröffnung, ohne jede Einwirkung einer äufseren Steuerung, blofs durch den Dampf selbst vor sich gehen soll.

Für diese Steuerung ist die bekannte Thatsache grundlegend, dafs der hydraulische Druck des durch eine Ventilöffnung einströmenden Dampfes gegen die Unterseite des Ventiles nicht so grofs ist, wie der hydrostatische Druck des Dampfes gegen die Oberseite des Ventiles; es wird sich also letzteres schliefsen, sobald die Einströmung eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hat. Dieses Schliefsen geht desto rascher, je mehr man einerseits den Querschnitt der Durchgangsöffnung, oder andererseits die auf Offenhalten des Ventiles wirkende Kraft vermindert.

Fig. 10 zeigt eine solche Anordnung für einen Vertheilungsschieber, welcher nach Art der Grundschieber für die bekannte *Meyer*-Steuerung mit durchgehenden Einlafskanälen versehen ist. Ueber jedem solchen Kanal ist ein rechteckiges Gehäuse *A* angegossen, in dessen horizontale Wände ein Doppelsitzventil *F*

eingelassen ist. Das Ventil öffnet sich nach unten und ruht auf einem Daumen *G* auf, durch dessen Verstellung der Hub des Ventiles regulirt werden kann. Der untere Ventilsitz ist der gröfsere von beiden; in der Mitte des oberen ist ein cylindrischer Bolzen angebracht, welcher dem Ventil als Führung dient. Strömt Dampf durch das Ventil, so wird sowohl der von unten als der von oben in den Einlafskanal *A* einströmende Dampf einen mit der Geschwindigkeit des Ueberströmens wechselnden Druck von unten und von oben her auf das Ventil ausüben, und dieses würde auf dem Daumen *G* einfach liegen bleiben, falls die obere Sitzfläche desselben der unteren genau gleich wäre. Da aber die untere Sitzfläche gröfser ist, so wird der von unten, also auf Schliefsung des Ventils wirkende Druck gröfser sein, und dieser Druck wird deshalb in einem gewissen Zeitpunkte die Schliefsung momentan bewirken. Wären nun z. B. die Expansionsventile derart eingestellt, dafs ungefähr bei Eintritt der gröfsten Kolbengeschwindigkeit, also auf halbem Hube, in Folge der Drosselung des Dampfes die Ueberströmungsgeschwindigkeit so grofs wird, dafs ein zur Schliefsung der Ventile hinreichender Ueberdruck entsteht, so würde die Maschine etwa mit halber Füllung arbeiten. Verkleinert man dann durch Einstellung der Daumen *G* den unteren und oberen Durchgang nach dem Cylinder hin, so erhöht sich auch bei gleichbleibender Kolbengeschwindigkeit offenbar die Ueberströmungsgeschwindigkeit in den Cylinder, demnach fände dann entsprechend früher Absperrung des Dampfes durch Schliefsen der Expansionsventile statt. [1]

Die Einstellung der Daumen wird vom Regulator aus bewirkt, und zwar durch eine im Inneren des Schieberkastens 4kantig gestaltete Welle, auf welcher die Daumen *G* hin und her gleiten. Das Wiedereröffnen der Ventile soll nach Abschlufs des Dampfes durch den Schieber in Folge von deren Eigengewicht, oder auch mit Hilfe von Federkraft, geschehen.

In letzterem Falle gestaltet *Fletcher* gleich das Ende einer langen, *C*-förmig gebogenen Blattfeder, die mit dem einen Ende an dem Grundschieber befestigt ist, als Ventilklappe, welche sich direkt auf den Durchlafskanal *A* auflegen kann; diese Klappe wird durch eine oberhalb des Schiebers liegende Welle mit Excentern der Oeffnung mehr oder weniger genähert.

Endlich will *Fletcher* auch seine Expansionsventile direkt in den Einlafskanälen der Dampfcylinder anbringen, entweder unter Beibehaltung des Schiebers, welcher dann nur den Dampfaustritt oder nur auf eine kurze Strecke auch den Eintritt zu reguliren hat, oder auch unter völligem Verzicht auf den Schieber.

In jedem Falle wird dabei das Wiederöffnen der Ventile durch den Compressionsdruck ermöglicht, welcher wenigstens dem Betriebsdrucke gleich werden mufs. Bleibt der Schieber ganz weg, so erfolgt der Dampfaustritt in den Ausblasekanal durch eine ringförmige Spalte in der Mitte des Cylinders, welche zu Ende des Hubes vom Kolben freigelegt wird (eine bei Dampfhämmern oft gebrauchte Methode); der Kolben ist dann so lang, wie der Hub, und der Cylinder erhält die doppelte Länge.

Die Schieber-Ventil-Steuerung, Patent *Reusing*, arbeitet nach der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* vom 6. December 1884 mit zwei getrennten Grundschiebern, in deren jedem ein Expansionsventil

[1] Halbe Füllung dürfte demnach das Maximum der erreichbaren Füllung mit diesem Apparate sein, da ja von der Mitte des Hubes ab die Kolbengeschwindigkeit und also auch die Durchflufsgeschwindigkeit des Dampfes durch die Ventile wieder abnimmt. Hat sich das Ventil bis zu 50 Proc. Kolbenlauf noch nicht geschlossen, so wird es sich also überhaupt nicht schliefsen, d. h. die Maschine von halber Füllung sofort zu Volldampf übergehen.

eingesetzt ist. Fig. 11 und 12 geben ein Bild dieser Steuerung in Auf- und Grundrifs. Auf den Grundschieber *A* ist ein gewölbtes Gehäuse *B* aufgesetzt, welches die Ventilsitze für ein doppelsitziges Expansionsventil mit zur Schieberstange paralleler Achse enthält. Die Spindel *C* dieses Ventiles ist mit einem Luftbufferkolben *D* verbunden; beide Kolben bewegen sich in einem am Dampfcylinder befestigten Doppelgehäuse *E*. Nach oben ist dieses Gehäuse *E* etwas ausgeschnitten, um den an den Bufferkolben befestigten Stahlnasen Raum zu geben, mittels deren die Ventile geöffnet werden. Dieses Oeffnen erfolgt durch zwei Klinkenhebel *F*, deren Zapfen an einem besonderen Rahmen sitzen, welcher durch ein eigenes Excenter hin und her bewegt wird. Ausgelöst werden diese Klinken durch die mit ihnen verbundenen Hebelarme *g*, welche im Verlaufe der Bewegung gegen einen Anschlag treffen, welcher vom Regulator gehoben und gesenkt wird. Je nach der Stellung dieses Anschlages wird die Auslösung früher oder später eintreten, also kleinere oder gröfsere Füllung gegeben werden. Der Schlufs der Ventile erfolgt durch den Dampfdruck, welcher in der entsprechenden Richtung auf einer Fläche vom Querschnitte der Ventilstange wirksam ist. Da der Druck der Hebel *g* fast in senkrechter Richtung gegen die Bewegung des Anschlages erfolgt, so wird der Regulator fast gar nicht von demselben beeinflufst, die Regulirung ist also eine sehr gute.

Bei der auslösenden Schiebersteuerung von *Franz Elsner* in Zwickau (* D. R. P. Nr. 33652 vom 4. Juni 1885) bewegen sich die Expansionsschieber senkrecht gegen die Längsrichtung des Grundschiebers. Dieselben sind als Spaltschieber ausgeführt, und werden durch die Wirkung einer kräftigen Feder momentan bei ihrer Auslösung abgeschlossen.

Fig. 13, 14 und 15 zeigen eine solche Steuerung in Aufrifs, Seitenrifs und Grundrifs. Der Grundschieber *A* ist dabei in zwei Schieber getheilt, welche mittels Ansätzen in der Mitte zusammengeschraubt sind; *B* sind die Einlafs- und die Auslafskanäle in den Schiebern, während *C* die Dampfwege und die Ausblaseöffnungen bezeichnen. Auf dem Rücken jedes der beiden Grundschieber liegt ein Expansionsschieber *a*, durch Leisten an jeder anderen als der Querbewegung gegen *A* gehindert. An jedem der Expansionsschieber *a* befindet sich eine starke Knagge *h*, gegen welche sich von oben her die kräftige Blattfeder *E* anstemmt, so dafs der Schieber augenblicklich schliefst, sobald kein Gegenhalt mehr vorhanden ist.

Oberhalb der beiden Expansionsschieber bewegt sich, durch ein Excenter und vom Regulator beeinflufst, eine Expansionsschieberstange *e*, an welcher sich, mit Links- und Rechtsgewinde befestigt, zwei Schraubenmuttern *m* befinden. Durch Lappen *n*, die sich zwischen Leisten an dem Schieberkastendeckel führen, werden dieselben gegen Drehung geschützt. Gegen diese Muttern, welche zu diesem Zwecke mit harten Stahlplatten belegt sind, stemmen sich die Knaggen *h* an den Expansionsschiebern mit ihrer ebenfalls stahlbelegten Unterseite; so lange sie mit einander in Berührung sind, bleibt der Dampfzutritt geöffnet.

Die relative Bewegung beider Schieberstangen, also der des Grundschiebers *G* und der Expansionsschieber *e*, zu einander bewirkt das Abfallen der Knaggen *h* von den Muttern *m*, wodurch das präcise Abschliefsen der Einströmungsöffnungen durch die Schieber *a* erfolgt.

Wird die vom Regulator beeinflufste Expansionsschieberstange *e* verschoben,

so erfolgt das Abfallen der Knaggen *h* von den Muttern *m* früher oder später, wodurch kleinere oder gröfsere Füllungsgrade erzielt werden.[2]

Die Hebung der Expansionsschieber wird durch eine unter dem Schieberkasten angeordnete Schiene *s* bewirkt, welche durch Arme $s_1$ mit der Grundschieberstange gekuppelt ist, so dafs also ihre Bewegungsrichtung mit der des Grundschiebers stets übereinstimmt. Die Schiene *s* ist mit gegen einander geneigten schiefen Ebenen *x x* versehen, welche auf Friktionsrollen *r* an den senkrecht angeordneten Spindeln *d* einwirken und letztere abwechselnd heben. An dem oberen Ende jeder Spindel *d* sitzt eine Platte *p*, welche gegen einen Ansatz des Schiebers *a* stöfst und denselben hebt.

*W. A. Hübner* in Chemnitz verwendet zur selbstthätigen Verstellung von Expansionsschieberplatten (z. B. *Meyer*'schen Schiebern) eine in dem *D. R. P. Nr. 33759 vom 4. Juni 1885 beschriebene einfache Vorkehrung, welche Fig. 16 darstellt.

Die beiden Expansionsschieberplatten sind dabei an getrennten, hinter einander liegenden Stangen angebracht. Die Bewegung derselben geht von dem Gleitstücke *a* aus, welches in üblicher Weise mit einem Excenter in Verbindung steht. Bei *b* ist dasselbe breit gegabelt, und in diese Gabelung ist ein dreifacher, ⊣-förmiger Hebel eingesetzt, dessen kurze Arme durch Zugstangen *f* und *e* mit den Stangen der beiden Expansionsschieberplatten verbunden sind. Der lange horizontale, gabelförmige Arm dieses Hebels greift mit zwei Gleitstücken in die horizontalen Nuthen (auf Vorder- und Hinterseite) einer Coulisse *d*, welche durch den Regulator auf und nieder bewegt wird. In der gezeichneten Stellung befindet sich der Regulator in seiner Mittellage, die Maschine arbeitet mit normaler Füllung. Steigt der Regulator, so senkt sich die Coulisse; der untere Arm des ⊣-Hebels zieht durch die Stange *e* die vordere Platte nach rechts, der obere Arm schiebt die hintere Platte nach links, die Füllung nimmt ab und umgekehrt. Die Widerstände beider Platten gleichen sich jederzeit aus, wirken also nicht auf den Regulator zurück. Bei *g* wird die Coulisse noch durch einen Oelcylinder geführt, der zugleich allzu starke Schwankungen zu mäfsigen bestimmt ist.

Die Expansionsvorrichtung von *Adolf Ullrich* zu Karolinenthal bei Prag (*D. R. P. Nr. 34747 vom 1. August 1885) ist für Maschinen bestimmt, welche eine nach Art der bekannten *Rider*-Steuerung eingerichtete Doppelschiebersteuerung besitzen, deren Verstellung sich durch Drehung der Schieberstange erzielen läfst.

Fig. 17 und 18 stellen die bezügliche Vorrichtung dar. *c* ist die Schieberstange des Expansionsschiebers; dieselbe ist drehbar in einem Querhaupte *d* gelagert, welches von der Excenterstange *e* in einer Geleisführung hin und her gezogen wird. (Das Querhaupt ist ein eingeleisiges, und wird durch eine darüber geschraubte Schiene vor dem Abheben von der Bahn gesichert.) Auf der Schieberstange *c* sitzt zwischen den beiden Ansätzen des Querhauptes *d* ein conischer Zahnsector, welcher in einen zweiten conischen Sector *g* eingreift, der um einen in das Querhaupt *d* eingeschraubten Zapfen *h* drehbar ist. Dieser Sector *g* läuft in einen nach oben stehenden Kurbelarm *l* aus, welcher einen mit Friktionsrolle versehenen Zapfen *k* trägt. Alle diese Theile machen natürlich die Hin- und Herbewegung des Querhauptes *d* mit.

Vor diesem Querhaupte ist in einer senkrechten Prismenführung *m* der Rahmen *n n* beweglich, welcher durch die vom Regulator kommende Zugstange *t* gehoben und gesenkt werden kann. Dieser Rahmen besitzt einen schrägen, parallelogrammförmigen Ausschnitt, in welchen der Zapfen *k* des Hebels *l* hineinragt. Die Weite dieses Ausschnittes ist genau gleich der Summe

[2] Dies scheint ein Irrthum zu sein; gröfsere oder kleinere Füllungen mufs vielmehr eine durch den Regulator erfolgende Drehung der Stange *e* mittels Auseinander- oder Zusammenschieben der beiden Muttern *m* bewirken.

aus dem Schieberhube und der Dicke der Friktionsrolle $k$; es findet also bei fester Stellung von $n$ kein Anstofsen an den Hebel $l$ statt. Hebt oder senkt sich aber der Rahmen $nn$, so trifft natürlich eine der schrägen Seitenflächen dieses Rahmens an den Zapfen $k$, und dreht den Arm $l$ damit etwas zur Seite, was nun auch eine entsprechende Drehung der Schieberstange $c$, und damit eine Aenderung der Cylinderfüllung zur Folge hat. Der höchsten Stellung des Rahmens $nn$ wird die kleinste Füllung, der tiefsten aber die gröfste Cylinderfüllung entsprechen. Bei $y$ ist an dem Rahmen noch ein Zeiger angebracht, welcher auf einer Skala an der Führung den Füllungsgrad angibt.

Da der Rahmen $nn$, so lange die Rolle $k$ nicht an demselben anliegt, keinen Widerstand in seiner Führung erfährt, so ist er sehr leicht durch den Regulator beweglich; liegt die Rolle aber in dem Schlitze an, so wird bei der geringen Neigung der Fläche die aus dem Drucke sich ergebende Reibung in der Führung genügen, um eine Rückwirkung des Armes $l$ auf den Regulator unmöglich zu machen.

Ebenso gut, wie für drehbare Expansionsschieber, ist dieser Mechanismus zur Verstellung der Expansion natürlich auch für quer zum Grundschieber bewegte Flachschieber anwendbar.

Bei der Expansionssteuerung von *R. M. Baily jun.* in London (Englisches Patent Nr. 14059 vom 17. November 1885) wird der Grundschieber von einem Excenter auf der Kurbelwelle in gewöhnlicher Weise durch die Stange $A$ (Fig. 19) getrieben; $B$ ist die Stange des Expansionsexcenters, welches der Kurbel gegenüber auf die Welle gekeilt ist, und einen Hub gleich dem doppelten Voreilen des Grundschiebers + dem doppelten relativen Voreilen des Expansionsschiebers hat.

Dieses Excenter steht mit dem unteren Ende der Expansionsschiebercoulisse $D$ in Verbindung; das andere Ende der Coulisse ist an den Lenkerhebel $CE$ angeschlossen, der von dem Gelenke der Hauptschieberstange durch eine Zugstange $S$ derart bewegt wird, dafs der Punkt $E$ (in der Figur deckt sich $S$ mit der Stange $A$) einen Weg zurücklegt, wie er für die weiteste Verschiebung des Expansionsschiebers, der gröfsten Füllung entsprechend, erforderlich ist. Der Expansionsschieber wird von der Coulisse aus durch die Schubstange $L$ in Bewegung gesetzt; er besteht aus einer einfachen Platte auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers, welche mit ihren Endkanten den Dampfabschlufs bewirkt. Der Gleitblock in der Coulisse kann von Hand oder durch den Regulator verstellt werden. Je nach seiner Stellung erhält derselbe (bezieh. der Expansionsschieber) somit eine Bewegung, welche zwischen der des Punktes $E$ und der des Excenters $B$ schwankt. Die Bewegung des unteren Punktes der Coulisse braucht natürlich nicht gerade durch ein Excenter bewirkt zu werden, sondern läfst sich auch ebenso gut von dem Querhaupte oder einem anderen geeigneten Theile der Maschine ableiten, wobei nur Sorge getragen werden mufs, dafs die Bewegung die entsprechende Gröfse besitzt, und in entgegengesetzter Richtung zum Kolben erfolgt. Die Lenkstange $K$ zur Bewegung der Expansionsschieberschubstange $L$ soll in der aus der Figur ersichtlichen Weise angeordnet sein, d. h. ihr Drehpunkt soll mit dem des Lenkerhebels $CE$ auf gleicher Seite der Schieberstangenmittellinie liegen, und entsprechende Länge erhalten, um eine möglichst ruhige Lage des Gleitblockes in der Coulisse zu erhalten.[3]

---

[3] Es wird dies der Fall sein, wenn man macht:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

worin $a$ = Länge der Lenkstange,
$b$ = „ des Lenkerhebels $CE$
$c$ = „ vom Schieberstangenkreuzkopf bis zum Gelenkpunkt mit der Stange $a$,
$d$ = „ der Schieberschubstange ist.

Die selbstthätig verstellbare Expansionssteuerung von *J. N. Paxman* in Colchester (England) (Englisches Patent Nr. 8010 vom 2. Juli 1886) besitzt einen wie gewöhnlich bewegten Grundschieber mit 2 Durchlafskanälen für den frischen Dampf, welchen der letztere durch eine auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers aufgelagerte Platte, welche übrigens die Dampfcirculation im Dampfkasten nicht hindert, zuströmt. Der einzige in dieser Platte angebrachte Einlafskanal ist nach oben als Rost gestaltet, und auf diesem liegt nun ein mit entsprechenden engen Spalten versehener Expansionsschieber, welcher durch zwei entgegengesetzt stehende Excenter mit Coulisse bewegt wird. Durch Hebung und Senkung des Steines in der Coulisse wird der frühere oder spätere Abschlufs des Dampfes erzielt.

Die Expansionssteuerung von *P. Baylis* zu Croydon in England ist nichts anderes, als die bekannte *Meyer*-Steuerung, deren Schieber aber behufs Entlastung in Cylinder verwandelt sind. Der Expansionsschieber bewegt sich im Inneren des ausgebohrten Grundschiebers.

Die Expansionssteuerung von *English*, wie sie nach dem *Engineer*, 1883 vom 27. Juli an den Strafsenlocomotiven von *Fowler und Comp.* in Leeds in Anwendung gebracht wurde, ist bezüglich des Grundschiebers eine gewöhnliche Coulissen-Umsteuerung (nach *Gooch*). Eigenthümlich daran ist die Art, in welcher der Expansionsschieber ohne ein weiteres Excenter in Bewegung gesetzt wird.

Fig. 20 zeigt die Anordnung der Steuerung im Aufrifs. Dabei bezeichnet $D$ die Kurbelwelle, deren Kurbel im todten Punkte rechts gedacht ist. Die beiden Excenter erfassen mit ihren Stangen $F$ und $F_1$ die Coulisse $G$, in welcher das Ende der Schieberlenkstange $L$ in gewöhnlicher Weise mittels eines Steines verschiebbar ist. $O$ ist der Steuerhebel, der durch die Lenkstange $P$ mit der Stange $L$ zusammenhängt. Die Coulisse ist nicht, wie gewöhnlich, mit ihren (zu beiden Seiten angebrachten) Mittelzapfen an schwingenden Stangen aufgehängt, sondern lagert damit in zwei wagerecht in Büchsen $K$ am Gestelle verschiebbaren Stangen $H$, so dafs sie also in gerader Linie hin und her geht. Mit dem einen dieser Zapfen ist aber noch eine Stange $Q$ in Verbindung, die durch einen schwingenden doppelarmigen Hebel und die Stange $Q$ die Expansionsschieberstange $R$ bewegt, welche also genau so geführt wird, als würde sie durch ein in der Kurbelrichtung stehendes Excenter geführt. Der Expansionsschieber ist in diesem Falle eine in der Mitte durchbrochene Platte, welche sich auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers bewegt; die Expansion ist eine feste.

*W. Freakley* in Longport (England) stellt nach dem Englischen Patente Nr. 16262 vom 24. November 1885 eine Steuerung für variable Expansion derart her, dafs er Grund- und Expansionsschieber durch eine Schieberstange bewegt. Die auf den Durchlafskanälen des Grundschiebers liegenden Expansionsschieberplatten sind als Spaltschieber hergestellt, und quer zum Schieber beweglich. Die Bewegung erhalten sie von der Schieberstange aus, welche in einer Büchse des Grundschiebers drehbar gelagert ist, und aufserhalb dieser zwei kurze Arme trägt, welche an den Expansionsschiebern angreifen und dieselben verschieben, sobald die Stange gedreht wird. Letzteres erfolgt bei der Bewegung

des Grundschiebers dadurch, dafs an der Schieberstange ein kurzer seitlicher Arm angebracht ist, welcher abwechselnd an zwei schräg abgeschnittene Anschläge anstöfst, die ihn beim Hingange der Stange nach der einen, beim Rückgange nach der anderen Seite drehen. Die Entfernung dieser Anschläge läfst sich von Hand, oder durch den Regulator verstellen, so dafs also früher oder später der Dampf abgeschnitten werden kann.

Eine sehr einfache Vorkehrung zur Erzielung veränderlicher Expansion innerhalb gewisser Grenzen ist der Trapezschieber von *C. Hoppe* in Berlin (*D. R. P. Nr. 37408 vom 9. Mai 1886). Wie der Grundrifs Fig. 21 zeigt, ist dieser Schieber, entsprechend dem bekannten *Rider*-Schieber, an seinen Einlafskanten *e* schräg geschnitten, so dafs durch seitliche Verschiebung desselben sich eine gröfsere oder kleinere Deckung erzielen läfst, ohne dafs dabei der Auslafs und die Compression irgend wie beeinflufst würde. Der Schieberspiegel kann eben oder cylindrisch gewölbt sein. Aus Fig. 22 geht noch die Führung des Schiebers an der Stange hervor. Letztere umfafst den Schieber, um jedes Kippen zu vermeiden, mit einer angekeilten Klaue *d* möglichst nahe am Schieberspiegel, während Federn *f* ihn an die Bahn anpressen.

Um die Schlufsbewegung der Einlafsventile, Drehschieber u. s. w. bei auslösenden Steuerungen zu regeln, gibt *G. H. Corliss* in Providence, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 35921 vom 6. Januar 1886) seinem Luftbuffer die nachstehend beschriebene Einrichtung:

Der Buffer besteht aus 2 Kolben *G* und *D* (Fig. 23), von welchen der untere *D* in seinem Cylinder dicht schliefst, so dafs beim Aufgange derselben unter *D* eine Luftleere entsteht und der auf der oberen Fläche von *D* lastende Luftdruck nach der Auslösung zur Wirkung kommt. Nach oben sich öffnende Ventilklappen *F* im Kolben verhindern das Ansammeln von Luft unter *D*. Die beim Aufgange durch Ventile *B* in der Zwischenwand hindurchgetretene Luft mufs beim Niedergange hauptsächlich durch den engen die Kolbenstange *E* umgebenden Ringspalt in der Zwischenwand strömen, welcher gegen Ende des Hubes noch durch den etwas kegelförmigen oberen Theil *g* von *E* mehr und mehr verengt wird. Das bei den früheren Constructionen auftretende Zischen soll hier vermieden werden.

*K.* und *Th. Möller* in Kupferhammer bei Brackwede beabsichtigen mit ihrer Verbindung zwischen Expansionsventil und Vertheilungsschieber bei Dampfmaschinen (*D. R. P. Nr. 25969 vom 14. August 1883) die möglichste Verminderung des schädlichen Raumes zu bewirken (Fig 24). Es geschieht dies durch Einführung einer gewellten Plattenfeder *A* zwischen den Schieberkastendeckel und die auf dem Schieberrücken liegende Platte *B*, welche mit beiden dampfdicht verbunden ist, so dafs also jedes Herausdringen von Dampf aus dem Raume zwischen Ventil und Schieber verhindert wird. Bei *C* ist noch der Sitz des (doppelsitzigen) Expansionsventiles angedeutet.

# Ueber Entfärbungsmittel und ihre Anwendung zur Entfärbung des Ozokerits; von Roman Zaloziecki, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.

Man versteht unter Entfärbungsmitteln gemeiniglich eine Gruppe von festen Körpern verschiedener Zusammensetzung und verschiedenen Herkommens, welche in entsprechender Form angewendet die Eigenschaft haben, auf Farbstoffe einzuwirken, jedoch ohne tieferes Eingreifen in die Muttersubstanz, in welcher dieselben vertheilt sind. In der Technik haben die Entfärbungsmittel überall, wo es sich im Fabriksbetriebe um die Entfärbung des rohen Productes handelt, eine hohe Bedeutung. Zu diesem Zwecke war von jeher die Thierkohle in Anwendung, deren entfärbende Eigenschaften schon längst erkannt und angewendet, einen neuen Industriezweig, die Fabrikation des Spodiums ins Leben gerufen haben. Der verhältnifsmäfsig hohe Preis der Thierkohle, welcher in Folge des bedeutenden Verbrauches zu einem empfindlichen Faktor wurde, hat Versuche zur Ersetzung dieses werthvollen Materials durch billigere Surrogate veranlafst. Die verschiedenartig angestellten Versuche haben jedoch fast immer negative Resultate ergeben. Erst durch die Entwickelung der Paraffin- und Ceresinfabrikation aus dem Ozokerit ist es gelungen, ein neues Material zur Anwendung zu bringen, welches sich nicht nur als werthvoller für den in Rede stehenden Fabrikationszweig erwiesen, sondern auch der Fabrikation, der er seine Entstehung verdankt, festere Grundlagen gegeben hat; aufserdem ist aus einem minderwerthigen Fabriksabfall ein gesuchter Handelsartikel geworden. Im Jahre 1867 hat die Firma *Hochstetter und Comp.* in ihrer Paraffin- und Ceresinfabrik in Florisdorf bei Wien Blutlaugensalzrückstände eingeführt, welche gegenwärtig sich einer allgemeinen Anwendung erfreuen (vgl. auch 1884 **253** 412. *H. Ujhely* 1880 **236** 502. *V. v. Ofenheim* 1880 **237** 81).

Im Folgenden führe ich nach den Untersuchungen des Herrn *Pawe wski*[1] die Zusammensetzung der Blutlaugensalzrückstände aus der Paraffin- und Ceresinfabrik des Herrn *Landesberg* in Lemberg an, welche ich im gröfseren Vorrathe in derselben Sorte zur Verfügung hatte. Der Vollständigkeit halber reproducire ich auch die analytischen Ergebnisse dreier anderer Gattungen, welche *Karmroth*[2] veröffentlicht hat, sowie die durchschnittliche Zusammensetzung der Knochenkohle.

[1] *Br. Pawlewski*, das Erdwachs und seine Producte, Separatabdruck aus der „Technischen Rundschau", Warschau (polnisch) 1887 S. 42.

[2] *Perutz*, „Industrie der Mineralöle". 2. Theil S. 135.

*Analyse der Blutlaugensalzrückstände aus der Fabrik von Herrn Landesberg:*

| | |
|---|---|
| Wasser, bei 110° bestimmt | 11.87 |
| Eisenoxyd (Thonerde) | 13,83 |
| Kalk | 14,82 |
| Magnesia | 0,94 |
| Wasserlösliche Körper | 13,65 |
| Kohle | 19,20 |
| Kieselerde | 12,84 |
| Schwefelsäureanhydrid | 9,90 |
| Kohlensäure | 3,27 |
| | 100,32 |

Das specifische Gewicht habe ich bei 20° bestimmt und zu 1,936 gefunden.

*Durchschnittszahlen von 10 Schmelzen nach Karmroth:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kali | 12,2 | 16,7 | 10,2 |
| Kalk | 16,2 | 18,4 | 19,6 |
| Magnesia | 2,1 | 1,3 | 1,0 |
| Thonerde | 4,8 | 10,2 | 14,2 |
| Eisen und Eisenoxyd | 16,1 | 2,1 | 3,1 |
| Mangan | 0,4 | 0,06 | 0,7 |
| Kupfer | Spuren | 0,4 | 0,02 |
| Kieselsäure | 21,1 | 29,7 | 26,40 |
| Schwefelsäure | 1,2 | 0,2 | 1,8 |
| Phosphorsäure | 10,4 | 6,4 | 4,9 |
| Kohle | 6,1 | 4,2 | 9,2 |
| Schwefel, Chlor, Cyan, Kohlensäure und Verlust | 9,1 | 10,2 | 8,7 |

*Durchschnittliche Zusammensetzung der Knochenkohle:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kohle | 7,5 —10,5 | Chloralkalien | 0,2—0,5 |
| Calciumcarbonat | 6,0 — 8,0 | Silicate | 0,5—0,8 |
| Calciumsulfat | 0,15— 0,25 | Eisenoxyd | 0,2—0,3 |
| Calciumphosphat | 75,0 —80,0 | Stickstoff- und Schwefel-Verbindungen | 0,5—1,4 |
| Magnesiumphosphat | 0,8 — 1,4 | | |

Auf den eigentlichen Gegenstand eingehend, mufs ich hervorheben, dafs es sich bei mir wesentlich gehandelt hat um die Feststellung der Bedingungen und um die Erforschung der Ursachen der Entfärbung; denn ich war der Meinung, dafs ich dadurch die Erkenntnifs der Erscheinung, welche wir durch die Wirkung der Entfärbungsmittel hervorrufen und welche sich durch Lichterwerden der Farbe sichtbar uns darstellt, nicht nur einen interessanten theoretischen Beitrag liefern, sondern auch wichtige Fingerzeige in praktischer Beziehung erhalten werde. In meinem Vorhaben wurde ich um so mehr bestärkt, als ich in den in dieser Richtung veröffentlichten Arbeiten keine genügende Beantwortung dieser Fragen, dafür desto mehr sich widersprechender und unbestimmter Behauptungen und nicht erklärter Thatsachen gefunden habe. Ueberdies waren gröfsere Abhandlungen, diesen Gegenstand betreffend, fast ausschliefslich im Dienste der Zuckertechnik geführt worden, und es hatte die Folgerung, dafs die aus diesen Untersuchungen abgeleiteten Resultate auch für die im Grunde verschiedenen Bedingungen und Verhältnisse der Paraffin- und Ceresinfabrikation nicht rückhaltlos volle Geltung haben konnten, vieles für sich und dürfte eine weitläufigere Behandlung dieses Gegenstandes und das Wiederholen mancher Versuche, welche in ihren Folgen bereits bekannt waren, entschuldigen.

Man kann allgemein drei Theorien, welche die Entfärbungserscheinungen zu deuten versuchen, unterscheiden, wovon zwei „chemisch" genannt werden könnten, weil sie während des Vorganges gewisse Veränderungen in der Natur der Farbstoffe voraussetzen. Die chemischen Theorien gehen von verschiedenen Voraussetzungen aus: die eine erblickt die Ursache in der Absorptions- und Verdichtungsfähigkeit der Oberfläche der Entfärbungskörper für Gase, die andere macht dieselbe abhängig von der Gegenwart der Basen und basischen Salze in der chemischen Zusammensetzung der Entfärbungsmittel. Nach der ersten absorbirt und verdichtet Kohle Gase auf ihrer Oberfläche (etwa ihr 50faches Volumen) und nimmt der Luft ausgesetzt die Bestandtheile derselben auf, jedoch verhältnifsmäfsig mehr Sauerstoff als Stickstoff, welcher innerhalb der Poren im verdichteten Zustande (Ozon) gesammelt, den wirksamen Faktor bildet, indem er vermöge seiner kräftig oxydirenden Eigenschaften die Farbstoffe in farblose Körper umwandelt. Auf einen anderen Standpunkt stellt sich die zweite Theorie, nach welcher die Farbstoffe, welche einen sauren Charakter besitzen, sich mit basischen Körpern, welche in den gebräuchlichen Entfärbungsmitteln niemals fehlen, vereinigen und neue Verbindungen bilden, welche in weiterer Consequenz in der Muttermasse unlöslich sind und am Boden mit den Verunreinigungen abgeschieden werden. Alle chemischen Veränderungen schliefst die dritte Theorie aus, welche sich verhältnifsmäfsig der gröfsten Verbreitung erfreut, sie fafst den Entfärbungsprozefs als einen rein mechanischen Vorgang auf, indem sie die Ursache in der Attraction zwischen Farbstoff und der durch die Porosität vervielfältigten Oberfläche des Entfärbungskörpers (welche Eigenschaft der Thierkohle in hohem Mafse zuerkannt wird) erklärt. — Weil jedoch keine von diesen Deutungen eine genügende Erklärung aller Entfärbungserscheinungen gibt, deshalb combiniren Einige die beiden letztangeführten Theorien und erblicken die Ursache ebenso in der chemischen Affinität wie auch in der porösen Structur des Entfärbungskörpers.

Meine Untersuchungen habe ich an Blutlaugensalzrückständen, welche bei uns unter dem Namen „gewöhnliches deutsches oder mährisches Pulver" bekannt sind und deren Zusammensetzung eingangsher gegeben wurde, deshalb angestellt, weil die Verschiedenheit der Zusammensetzung die Aufstellung von Combinationen zuläfst. Bei näherer Betrachtung der analytischen Resultate kann man in den Bestandtheilen der Blutlaugensalzrückstände ungezwungen 4 Gruppen unterscheiden, und zwar 1. Gruppe: wasserlösliche Körper, 2. Gruppe: der in Salzsäure lösliche Antheil, 3. Gruppe: Kohle und 4. Gruppe: Kieselsäure. Es drängt sich von vornherein die Frage auf, welche von diesen Gruppen zur Entfärbung eigentlich beitragen und welche von ihnen überflüssig oder gar schädlich sind? Zu diesem Zwecke habe ich eine gröfsere Partie Blutlaugensalzrückstände mit heifsem Wasser ausgelaugt und nach dem Auslaugen und

Trocknen vergleichende Probe mit gewöhnlichem und mit ausgelaugtem Pulver gemacht. Es hat sich herausgestellt, dafs das mit Wasser extrahirte Pulver verhältnifsmäfsig mehr an Entfärbungskraft *gewonnen* hat, als dem in Wasser löslichen Antheil, bezogen auf die ursprüngliche Menge, entspricht. Zum Abscheiden der 2. Gruppe habe ich mit 10 Proc. Salzsäure ausgekocht, mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. Derart vorgerichtetes Pulver, 32 Proc. der ursprünglichen Menge, war schwarz, von feinem Aussehen und zeigte eine 3mal gröfsere Entfärbungskraft als das gewöhnliche, insofern mit 10 Proc. des ausgelaugten Pulvers derselbe Farbton hervorgerufen werden konnte wie mit 30 Proc. des gewöhnlichen. Geht man jedoch von demselben Quantum des normalen Pulvers aus, d. h. nimmt man einmal 100 Th. normalen Pulvers und ein zweites Mal 32 Th. des mit HCl behandelten, so bekommt man dieselben Resultate, die angegebenen Verhältnisse sind also für die Entfärbung gleichwerthig. Durch die Auslaugung mit Salzsäure verliert man demnach qualitativ nichts an Entfärbungskraft, man führt jedoch kaum $^1/_3$ an Gewicht des Pulvers ein, wodurch auch die Menge der Rückstände, welche, durch den Entfärbungskörper zurückgehalten, im weiteren Verlaufe der Verarbeitung zur Extraction mittels Benzin bestimmt sind, entsprechend vermindert wird. Das ausgelaugte Pulver hat indessen auch seine Nachtheile, bedingt durch das aufserordentlich niedere specifische Gewicht, wodurch das Abklären der geschmolzenen Masse nach beendigter Entfärbung ungemein erschwert wird. Das Auslaugen der Blutlaugensalzrückstände mit Salz- oder Schwefelsäure empfiehlt schon *Gawalowski* (*Chemiker Zeitung*, 1878 Bd. 2 S. 293) und räth die sauren Lösungen, welche verhältnifsmäfsig viel Eisen enthalten, zur Fabrikation des Berlinerblau zu verwenden.

Durch das Auslaugen des Entfärbungspulvers mit Säuren entfernt man basische Körper, Thonerde und Eisenoxyd, ferner den kohlensauren Kalk und es hinterbleibt nur Kieselerde und Kohle, und trotzdem ist die Entfärbungskraft nicht gemindert, sondern sehr bedeutend vergröfsert worden. Von einer Einwirkung basischer Körper auf Farbstoffe kann in diesem Falle also nicht die Rede sein und es ist auch ganz und gar nicht anzunehmen, dafs Kohle oder Kieselsäure in der Natur der Farbstoffe irgendwelche Umwandlung hervorzurufen im Stande wären.

Das ausgelaugte Pulver verbrannte ich, so dafs der Rückstand frei von Kohle und aus fast reiner Kieselsäure (4. Gruppe) zusammengesetzt war. In diesem Zustande zur Entfärbung angewendet hat er vorzügliche Resultate ergeben, denn dieselben Mengen entfärbten um 100 Proc. besser als das normale Pulver. Dadurch war der augenscheinlichste Beweis geführt, dafs die Ursache der Entfärbung nicht ausschliefslich in dem Vorhandensein von Kohle zu suchen sei.[3]

[3] *Fr. Meyer*, *Zeitschrift für die Zuckerindustrie*, 1873 S. 502. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1873 S. 587. Vgl. auch *A. Gawalovski* 1874 **214** 258.

Einer analogen Behandlung habe ich auch Knochenkohle unterworfen und zwar habe ich einen Theil mit Salzsäure ausgezogen und einen anderen von Kohle befreit. Mit diesen 3 Gattungen, d. h. mit normalem Spodium, mit ausgelaugtem und mit der Knochenasche, habe ich vergleichende Proben unter sich und mit dem oben besprochenen Entfärbungspulver angestellt. Es hat sich ergeben, dafs die Entfärbungskraft des Spodiums bedeutend kleiner ist, als die der Blutlaugensalzrückstände und 20 bis 50 Proc. derselben beträgt, dafs ferner an der Luft geglühte Knochenkohle durchaus nichts an ihrer Wirkung verliert, denn in einigen Fällen habe ich dieselbe etwas gröfser, in anderen dagegen etwas kleiner gefunden, sowie durch die Behandlung mit Salzsäure die entfärbenden Eigenschaften gar nicht vergröfsert, sondern im Gegentheile bedeutend herabgesetzt werden. Es besteht somit in dem Verhalten der Knochenkohle und des Entfärbungspulvers in diesem Falle ein grundsätzlicher Unterschied, auf dessen Erklärung ich jedoch erst später eingehen werde. Die nämlichen Beobachtungen machten auch *Payen* und *Bussy*[4], nach welchen Spodium, des gröfsten Theiles des phosphorsauren Kalkes beraubt, nur 30 Proc. des Farbstoffes im Vergleiche zur normalen Kohle zurückhält, woraus sie den Schlufs zogen, dafs zwischen den erdigen Bestandtheilen der Knochenkohle und den Farbstoffen eine Wechselwirkung, bedingt durch eine gröfsere oder kleinere chemische Wahlverwandtschaft, existirt.

Im Verlaufe meiner weiteren Untersuchungen habe ich eine Erklärung des Zusammenhanges der Entfärbungserscheinungen mit der Absorptions- und Verdichtungfähigkeit der Kohle oder poröser Körper im Allgemeinen für Gase angestrebt, welche zum Zwecke der Aufstellung einer neuen Entfärbungstheorie, hauptsächlich durch *E. Wernekink*[5] ausgenutzt und von *Scheibler*[6] kritisirt wurde. Ich habe deshalb eine gröfsere Partie des getrockneten gewöhnlichen Entfärbungspulvers in ein Verbrennungsrohr eingeführt und indem ich von einem Ende getrocknete Kohlensäure einleitete und das andere mit einem Aspirator verband, erhitzte ich zum Rothglühen durch längere Zeit. Nach vollständigem Auskühlenlassen im Kohlensäurestrome habe ich beide Rohrenden fest verschlossen und den Inhalt, aus welchem dergestalt die Luft ausgetrieben wurde, portionenweise zu den Versuchen verwendet. Eine Probe habe ich ausgeführt, indem ich durch das geschmolzene, in einem Kolben erwärmte Erdwachs Kohlensäure durchleitete, und derart jede Berührung mit der Luft verhinderte. Nach dem Abfiltriren hat das Erdwachs thatsächlich *keine* Farbveränderung gezeigt und das Gleiche war der Fall, als ich die Entfärbung nicht in einer Kohlensäure-Atmo-

[4] *Annalen der Chemie*, 1845 Bd. 55 S. 241. *D. p. J.* 1822 **9** 206.

[5] 1872 **203** 60. *Chemisches Centralblatt*, 1872 Bd. 41 S. 120. *Wagner's Jahresbericht*, 1872 S. 517.

[6] 1872 **204** 236. *Chemisches Centralblatt*, 1872 Bd. 41 S. 407.

sphäre, sondern in offenem Gefäfse bei freiem Luftzutritte vornahm. Andere Versuche habe ich derart modificirt, dafs statt des Durchleitens der Kohlensäure durch die erhitzte Röhre ein Ende der letzteren zugeschmolzen und an das andere ein calibrirter und mit Wasser vollständig gefüllter Aspirator angebracht wurde, um die Menge der ausgeschiedenen Gase zu messen. Das mit Entfärbungspulver vollständig ausgefüllte Rohr habe ich vorsichtig bis zur Rothglut erhitzt und indem ich den Aspirator in Gang setzte durch 3 Stunden im Glühen erhalten. Nach Verlauf dieser Zeit haben sich aus 20$^{g}$ zum Versuche verwandten Pulvers im Aspirator kaum 300$^{cc}$ Gas gesammelt, dessen weitere Untersuchung ich jedoch unterlassen habe. Das derart ohne Luftzutritt ausgeglühte Entfärbungspulver hat ebenso wie im vorigen Falle gar nicht entfärbt. Scheinbar hätte dieses Verhalten einen Beweis für die Richtigkeit der *Wernekink*'schen Theorie abgegeben, wenn dem die geringe Menge Gase, welche beim Glühen ausgeschieden wurde, nicht widersprochen und analoge mit Knochenkohle angestellte Proben nicht entgegengesetzte Resultate geliefert hätten.

Um den Verlust der Entfärbungskraft beim Glühen zu erklären, habe ich eine andere Voraussetzung machen müssen. In dem Entfärbungspulver sind unter anderen auch leicht schmelzbare Bestandtheile vertreten (Kalisalze), welche bei Rothglut mit Leichtigkeit sich verflüssigend in die Poren der sie umgebenden fremden Theilchen eindringen und solche selbst überziehen können. Die Veränderung des Entfärbungskörpers nach dem Glühen ist eine doppelte: erstens geht die Porosität durch das Ausfüllen der Poren mit leicht schmelzbaren Verbindungen verloren und zweitens wird die unmittelbare Berührung des Farbstoffes mit den einzelnen Bestandtheilen durch Bildung eines dünnen Ueberzuges aus der geschmolzenen Materie auf ihrer Oberfläche verhindert. Zur Beweisführung habe ich auch analoge Versuche mit ausgelaugtem Pulver gemacht, welches keine leicht schmelzbaren Verbindungen enthielt. Die mit Salzsäure extrahirten Blutlaugensalzrückstände haben selbst nach starkem Glühen, sei es in der Kohlensäureatmosphäre, sei es in geschlossenem Gefäfse durchaus keine Veränderungen in ihren Eigenschaften erfahren. Wurden jedoch dem ausgelaugten Pulver 10 Proc. Chlorkalium zugemischt und die Mischung dem Glühen ohne Luftzutritt ausgesetzt, so hat man solche Bedingungen geschaffen, wie sie bei dem geglühten Entfärbungspulver bestanden haben und das so behandelte Pulver hat thatsächlich seine entfärbenden Eigenschaften vollständig verloren. Erwähnt sei noch, dafs die Mischung ohne vorhergehendes Glühen auf ihre Entfärbungskraft untersucht und trotz Anwesenheit von Chlorkalium nur wenig verändert gefunden wurde.

Nach dem Feststellen der Ursache des Verlustes der Entfärbungskraft konnte ich allgemeine Vermuthungen über die grundsätzlichen Eigenschaften der Entfärbungskörper aufstellen und auf Grund derselben

habe ich eine Reihe von Proben mit Körpern verschiedenartigster Natur angestellt, welchen allen im kleineren oder gröfseren Mafse die gemeinsame Eigenschaft der Porosität zukam, in der Hoffnung, die verhältnifsmäfsig schwierig zu beschaffenden Blutlaugensalzrückstände durch billige Körper, welche theils in der Natur fertig gebildet sich vorfinden, theils als minderwerthige Producte der Grofs- und Klein-Industrie abfallen, zu vertreten. Ich habe der Reihe nach folgende Körper untersucht: Holzkohle, Steinkohlenkokes, Steinkohlenasche, Bimsstein, gebrannten Kalk, gebrannte Magnesia, Thon, Kaolin, Ziegelmehl, Pyritabbrände und andere. Zu sämmtlichen Proben habe ich die Körper in fein gepulverter Form, getrocknet bei 120°, in abgewogenen Mengen und *eine* Gattung Ozokerit verwendet. Es hat sich ergeben, dafs alle aufgezählten und wahrscheinlich noch viele anderen Körper zum Lichterwerden der Farbe des Ozokerits bis zu einem gewissen Grade beitragen, indem sie zweifellos einen, wenn auch nur sehr geringen Theil der Farbstoffe aufnehmen und beim Absetzen einen Theil der Verunreinigungen mitreifsen und auf diese Weise zum Klären mitwirken. Der erzielte Erfolg ist jedoch, trotz Anwendung sehr bedeutender Mengen, so gering, dafs sie ungeachtet ihres niedrigen Preises zu Entfärbungszwecken keine Verwendung finden können. Eine Ausnahme machen einige Gattungen Thon, besonders ***Kaolin***, dessen Entfärbungsvermögen gröfser ist als das der Knochenkohle und 50 Proc. von demjenigen des Entfärbungspulvers beträgt. Drei Portionen Kaolin, jedesmal 100 Proc. der zu entfärbenden Masse, somit zusammen 300 Proc., haben rohes Erdwachs vollständig gebleicht. Zu Gunsten des Kaolins spricht noch der Umstand, dafs derselbe ein hohes specifisches Gewicht besitzt, in Folge dessen bei demselben Gewichte ein kleineres Volumen als das gewöhnliche Entfärbungspulver einnimmt und sich schneller und vollständiger absetzt. Das Absetzen in einem kurzen Zeitraume ist so vollständig, dafs der geschmolzene und entfärbte Ozokerit gar nicht filtrirt zu werden braucht, sondern direkt abdekantirt werden kann. Ich bedaure, nicht mehr Gattungen Thon, Lehm oder Letten unter der Hand gehabt zu haben, denn ich bin überzeugt, dafs man eine Gattung wird auffinden können, welche vollkommen die Blutlaugensalzrückstände in ihrer Anwendung zur Entfärbung des Ozokerits zu ersetzen geeignet ist. Bemerkt mufs noch werden, dafs der Thon nur in *trockenem* Zustande Entfärbungseigenschaften besitzt und dafs feuchter oder gar nasser Thon durchaus nicht auf Farbstoffe einwirkt. In diesem Verhalten findet auch die Thatsache Erklärung, dafs das Grubenwachs, welches, wie das gewöhnlich der Fall, an den Fundstätten mit Wasser ausgekocht wird, eine *dunklere* Farbe hat, als dieselbe Gattung, welche aus dem Lup (Gangart) mit Benzin extrahirt wurde.

Die letztangeführte Thatsache pafst nicht nur für den Thon, sondern hat auf alle Entfärbungsmittel Anwendung. Feuchtes Spodium und feuchte Blutlaugensalzrückstände gewinnen viel an Entfärbungsvermögen

durch Austrocknen. Es ist dies ganz natürlich, wenn man erwägt, dafs beim Entfärben eine unmittelbare Berührung zwischen Entfärbungskörper und Farbstoff eintreten mufs. Das Wasser wird nur in den Fällen unschädlich sein, wo der Farbstoff sich entweder in einer wässerigen Lösung befindet oder in Wasser löslich ist. Beim Entfärben des Ozokerits werden daher die Wassertheilchen der unmittelbaren Berührung des Farbstoffes mit dem Entfärbungsmittel hinderlich sein. Das Wasser vermag sogar den bereits ausgeschiedenen und zurückgehaltenen Farbstoff wieder zu lösen, wovon man sich leicht überzeugen kann durch Auskochen des Satzes, welcher sich beim Entfärben ausscheidet und die Entfärbungskörper, die Farbstoffe und eine bedeutende Menge Erdwachs enthält. Die an der Oberfläche sich sammelnde Masse hat eine vollständig dunkle Farbe, was beweist, dafs der bereits niedergeschlagene Farbstoff durch die Wirkung des kochenden Wassers verdrängt und in dem bereits entfärbten Producte wieder aufgelöst wird. Diese Thatsache hat für die Praxis eine hohe Bedeutung, denn sie verbietet das Auskochen der Rückstände mit Wasser. Dieselben halten ungemein hartnäckig Antheile des gebleichten Productes zurück, denn selbst nach 10maligem Auskochen derselben mit siedendem Wasser kann man in ihnen immer noch 2 bis 3 Proc. Erdwachs nachweisen.

Das Verhalten gegen Wasser beweist, dafs die Farbstoffe durchaus keine grundsätzlichen Veränderungen ihres chemischen Charakters erfahren, ja man kann bei entsprechender Modification des Prozesses dieselben in verhältnifsmäfsig reiner Form ausscheiden. Durch Behandeln der Rückstände mit Benzin, oder besser durch Extraction derselben mit Benzindämpfen kann man einen grofsen Theil des in ihnen enthaltenen Erdwachses in Lösung bekommen. Dieselbe ist hell und nach Abtreiben des Benzins besitzt der Rückstand dieselbe Farbe, wie die Hauptmasse, aus welcher der Satz entnommen war. Nimmt man jedoch zur Extraction statt des Benzins Aether oder Schwefelkohlenstoff, so hinterbleibt eine dunkle Lösung und nach dem Abscheiden der Lösungsmittel erhält man eine dunkle Masse. Die letztgenannten Körper lösen also sowohl das Erdwachs wie auch die Farbstoffe, in Benzin dagegen sind die letzteren unlöslich und darauf beruht die Anwendung desselben in der Technik zur Extraction der Rückstände in den Paraffin- und Ceresinfabriken. Das *rohe* Erdwachs löst sich jedoch, besonders in der Wärme, in Benzin vollständig auf und die betreffende Lösung ist dunkel, ein Beweis, dafs sich auch der Farbstoff aufgelöst hat. Wurde derselbe jedoch durch irgend ein Entfärbungsmittel absorbirt, so ist er weder in Benzin noch in einer Lösung von Erdwachs in Benzin löslich. Die Adhäsion der Ozokeritfarbstoffe zum Entfärbungskörper ist demnach gröfser, als ihre Auflösungsfähigkeit in Benzin, auf welcher Grundlage *Ujhely* (1880 **236** 502) eine neue Methode der Ceresinfabrikation geschaffen hat.

Ein eigenthümliches Verhalten zeigen Aether und Schwefelkohlenstoff. Wie bereits oben erwähnt, lösen dieselben bei der Extraction der Rückstände den Farbstoff auf, aber trotzdem läfst sich Erdwachs in ihrer Lösung ebenso gut entfärben, wie in einer Benzinauflösung. Zur Erklärung dieses Widerspruches mufs man erwägen, dafs in beiden Fällen doch gewisse Unterschiede vorhanden sind und zwar bereitet man sich zum Entfärben eine gesättigte Lösung, bei der Extraction hat man dagegen mit stark verdünnten Lösungen bezieh. mit reinen Lösungsmitteln zu thun.

Diese Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffes und Aethers lassen sich zum Zwecke der *Regeneration* des Entfärbungspulvers benutzen, weil die Fabriksrückstände mit diesen Körpern nach der Extraction des Ceresins mit Benzin behandelt ihren ganzen Gehalt an Farbstoffen abgeben und zum weiteren Gebrauche ohne Verminderung ihrer ursprünglichen Eigenschaften vorbereitet werden. Bis nun haben sich die Paraffin- und Ceresinfabriken, so viel mir bekannt, mit der Regeneration des Entfärbungsmateriales nicht befafst, wahrscheinlich in Folge Mangels einer rationellen und billigen Methode. Geleitet von diesen Rücksichten habe ich diesem Gegenstande meine Aufmerksamkeit gewidmet und in dem Schwefelkohlenstoffe ein Mittel zur Erreichung des Zieles gefunden, welches ich mit aller Entschiedenheit zur Regeneration der Blutlaugensalzrückstände empfehlen kann. Die Durchführung des von mir vorgeschlagenen Prozesses liefse sich um so leichter anpassen, als der gröfste Theil der Fabriken Einrichtungen zur Extraction der Rückstände eingeführt hat. Die nämlichen Extractionsapparate, welche gegenwärtig zur Extraction des Ceresins aus den Rückständen dienen, lassen sich ohne jede Veränderung zur Regeneration derselben mittels des Schwefelkohlenstoffes gebrauchen. Die Regeneration selbst ist sehr einfach und besteht darin, dafs man die mit Benzin extrahirten Rückstände auf ihrem Platze beläfst und in denselben Apparaten und auf analoge Weise mit Schwefelkohlenstoff so lange behandelt, als derselbe noch namhafte Mengen Farbstoffe aufnimmt. Die Löslichkeit der Ozokeritfarbstoffe in Schwefelkohlenstoff ist sehr bedeutend, die Behandlung wird daher nicht viel Zeit in Anspruch nehmen und die Schwierigkeiten, welche die Extraction im Allgemeinen nach sich zieht, sind schon längst überwunden, so dafs das beschriebene Verfahren angesichts des bedeutenden Preises und des grofsen Verbrauches der Blutlaugensalzrückstände von den Fabrikanten im eigenen Interesse eingeführt werden sollte, besonders da es keine Neuerungen erfordert.

Möglich, wenn auch weniger vortheilhaft, ist noch eine zweite Methode der Wiederbelebung des Entfärbungspulvers. Wie die zuerst besprochene, so erfordert auch diese eine vorhergehende Extraction der Rückstände mit Benzin, sei es auch nur, um den zurückgehaltenen Antheil des gebleichten Productes nicht verloren gehen zu lassen. Selbst

nach sorgfältig durchgeführter Extraction mit Benzin enthalten die Rückstände 1 bis 2 Proc. Ceresin, welches im Grofsbetriebe ungemein schwierig wieder zu gewinnen ist und aufserdem die ganze Menge Farbstoffe. Durch das Glühen derselben, sei es in geschlossenen Gefäfsen, sei es bei Luftzutritt (wie oben nachgewiesen, ist die Kohle nicht unumgänglich nothwendig), kann man die organischen Verbindungen zerstören, die zurückbleibende Masse wird die gewünschten Eigenschaften aber trotzdem nicht wiedererlangen, weil hier der bereits erwähnte und erklärte Fall, nämlich das Ueberziehen der Oberfläche mit leicht schmelzbaren Körpern, eintritt. Will man daher in dem ausgeglühten Rückstande das Entfärbungsvermögen wieder ins Leben rufen, so mufs man denselben noch wiederholt mit Wasser auskochen. Die zweite Methode der Wiederbelebung durch Glühen und Auslaugen mit Wasser ist demnach um vieles mühsamer, nimmt mehr Zeit in Anspruch und erfordert neue Einrichtungen, in Folge dessen dieselbe mit der Schwefelkohlenstoff-Extraction gar nicht in Concurrenz treten kann. Dazu mufs noch das Trocknen der ausgelaugten Masse hinzugezählt werden, welche Arbeit bei der Extraction mit Schwefelkohlenstoff ebenfalls wegfällt, weil man als Endproduct ein trockenes Pulver erhält. Anders verhält sich Spodium; dasselbe enthält keine leicht schmelzbaren Bestandtheile und kann durch Glühen allein regenerirt werden.[7]

Obwohl ich von vornherein überzeugt war, dafs die Abscheidung des Farbstoffes in reiner Form von keiner hohen praktischen Bedeutung sein werde, habe ich dieselbe doch in der Art durchgeführt, dafs ich die mit Salzsäure ausgelaugten Blutlaugensalzrückstände (von denen nachgewiesen wurde, dafs sie im höchsten Mafse den Farbstoff absorbiren), welche in der Menge von 40 Proc. zum Entfärben der Prima-Handelswaare verwendet wurden, in einem besonders zu diesem Zwecke construirten Extractionsapparate so lange mit Benzin extrahirte, bis die Proben vollständig erschöpft waren. Nach dem Trocknen habe ich die Rückstände mit rectificirtem Schwefelkohlenstoff ausgezogen und nach dem Abtreiben desselben und Trocknen der rückständigen Masse bis zum constanten Gewichte erhielt ich den Farbstoff in Form einer schwarzen, glasigen Masse in der Menge von 0,6 auf 20$^{g}$ Erdwachs oder 3 Proc. Der Farbstoff war leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, schwieriger in Aether und Benzin, hatte das specifische Gewicht 1,0156 bei 20$^{0}$ und einen Schmelzpunkt von 58$^{0}$. Ich habe zwar keine Analyse ausgeführt, doch unterliegt es keinem Zweifel, dafs derselbe Sauerstoff enthält, worauf das hohe specifische Gewicht und die Thatsache, dafs sich Paraffin beim Erwärmen schwärzt und Sauerstoff aufnimmt[8], hinweisen. Durch

[7] *L. Ramdohr* 1875 **216** * 244. *Polytechnisches Centralblatt* 1875 S. 1021. *Wagner's Jahresbericht* 1875 S. 1061.

[8] *N. Jazukowitsch*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1875 Bd. 8 S. 768. *Tuchschmid*, *Journal für praktische Chemie* Bd. 103 S. 479. *Chemisches Centralblatt* 1868 S. 574. *Wagner's Jahresbericht* 1868 S. 740 und *P. Bolley* 1868 **190** 121.

das hohe specifische Gewicht des Farbstoffes läfst sich auch die Erniedrigung der specifischen Gewichte der *entfärbten* Proben erklären, welche ich für verschiedene Producte, erhalten aus *einer* Ozokeritgattung, bestimmt habe und nachstehend mittheile:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rohes Erdwachs | sp. | Gew. | bei | $20^0$ | . . . . | 0,8828 |
| Braunes Product | „ | „ | „ | „ | . . . . | 0,8618 |
| Lichtbraunes | „ | „ | „ | „ | . . . . | 0,8584 |
| Gelbes | „ | „ | „ | „ | . . . . | 0,8539 |
| Lichtgelbes | „ | „ | „ | „ | . . . . | 0,8501 |
| Weifses | „ | „ | „ | „ | . . . . | 0,8471 |

Die leichte Ausscheidung der absorbirten Farbstoffe in unverändertem Zustande liefert den unumstöfslichen Beweis, dafs die Ursache der Entfärbungserscheinung nicht in chemischen Reactionen zu suchen sei, im Gegentheile Alles deutet darauf hin, dafs wir es mit einem rein mechanischen Prozesse zu thun haben.

Allgemein bekannt ist es, dafs zwischen den Molekülen der verschiedenartigsten Körper in gewissen Raumgrenzen eine gegenseitige Anziehung als allgemeine Eigenschaft der Materie existirt, welche wir Adhäsion nennen. Die Adhäsion, welche ebenso unter Körpern verschiedener Aggregatzustände wirkt, ist in erster Linie abhängig von der Natur der Körper, bei welchen sie hervorgerufen wird, woraus man die Definition der specifischen Adhäsion oder des Adhäsionscoëfficienten eines Körpers in Bezug auf einen anderen ableiten kann. Aus der ganzen Reihe der Erscheinungen dieser Kraft nehmen wir ein specielles Beispiel heraus und zwar die gegenseitige Einwirkung eines festen Körpers *A* einerseits und eines Körpers *B* andererseits, dessen Adhäsionscoëfficient in Bezug auf den Körper *A* sehr bedeutend ist und der in einem neutralen Medium *C* aufgelöst ist (d. h. von geringer Adhäsion zu *A*). Eliminirt man jede chemische Action und läfst man untergeordnete Einflüsse aufser Acht, so kann man bei der Einwirkung dieser drei Materien hauptsächlich zwei sich entgegenwirkende Kräfte unterscheiden, nämlich die Adhäsionskraft zwischen *A* und *B* und das Auflösungsvermögen des Körpers *B* im Körper *C* (welches auch durch eine Kraft vergegenwärtigt werden kann). Ueberwindet die Energie der Adhäsionskraft zwischen *A* und *B* das Auflösungsvermögen von *B* in *C*, so wird in solchem Falle der Körper *B* unter der Wirkung der gröfseren Kraft aus der Lösung ausgeschieden und an den Körper *A* herantreten, um hier festgehalten zu werden.

Aendert man dagegen die Bedingungen und führt ein Auflösungsmedium, dessen Auflösungsvermögen für den adhärirten Körper *B* gröfser ist als früher, und gröfser wie die Adhäsionskraft zwischen *A* und *B* oder welcher selbst eine bedeutendere specifische Adhäsion in Bezug auf *A* zu eigen hat, so wird in solchem Falle der bereits ausgeschiedene Körper *B* sich wieder auflösen. Die nämliche Supposition mufs man machen bei der Erklärung der Entfärbungsursachen des Erdwachses

mit Hilfe von Entfärbungskörpern, d. h. man mufs annehmen, dafs der Adhäsionscoëfficient derselben gröfser ist für die Farbstoffe wie für die Hauptmasse, in welcher dieselben vertheilt sind und dafs die Energie der Adhäsionskraft das Auflösungsvermögen in dem vermittelnden Medium überwindet. Die Adhäsion rufen wir auf der Oberfläche erst beim unmittelbaren Berühren der Körper hervor, woraus folgt, dafs durch die Vermehrung der Berührungspunkte, oder durch die Vergröfserung der Oberfläche, dieselbe bei gleichen Bedingungen, d. h. bei derselben specifischen Adhäsion vergröfsert wird.

Das vortheilhafteste Verhältnifs zwischen Oberfläche und Inhalt zeichnet die porösen Körper aus. Die Bedeutung der porösen Structur ist bereits hervorgehoben worden und verdankt ihr die Thierkohle bis zu einem gewissen Grade ihre Eigenschaften. Die Eigenschaft der Porosität theilt jedoch die Thierkohle mit einer ganzen Reihe der verschiedenartigsten Körper, welche trotzdem Entfärbungsvermögen entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Mafse besitzen und besonders auffallend war es, dafs Kohle vegetabilischer Herkunft vollständig negative Resultate aufgewiesen hat, trotzdem ich zu den Versuchen eine frisch ausgeglühte Holzkohle, die entweder mit Wasser oder Salzsäure ausgelaugt war, verwendete; nicht zu erwähnen der Steinkohlenkokes, deren Bildung bei sehr hohen Temperaturen die Unfähigheit derselben zu Entfärbungszwecken durch die Zuschmelzung der Poren erklären liefs. Meine weiteren Untersuchungen umfafsten die Blutkohle, welche ich mir auf verschiedene Arten aus Ochsenblut dargestellt habe und zwar glühte ich einmal das getrocknete Blut bei verhältnifsmäfsig niederer Temperatur durch längere Zeit, ein anderes Mal bei höherer Temperatur durch kürzere Zeit und endlich eine dritte Portion lange und stark. Die jedesmal erhaltenen Kokes hatten ausgesprochen poröse, stark glänzende Masse, die jedoch in keinem Falle zur Entfärbung tauglich war, selbst nicht nach dem Auslaugen mit Wasser oder Salzsäure. Dieselben negativen Resultate erhielt ich auch beim Glühen des Blutes mit Potasche unter verschiedenen Bedingungen und Auslaugen des Rückstandes entweder mit Wasser oder mit Salzsäure. Der Vollständigkeit halber habe ich mich von dem Verhalten einer völlig reinen Kohle überzeugen wollen. Zu diesem Zwecke habe ich mir Gas- und Petroleum-Rufs, ferner Petroleum- und Zucker-Kokes bereitet. Vor dem Gebrauche habe ich den Rufs anhaltend ohne Luftzutritt geglüht, um Zersetzung der condensirten kohlenstoffreichen Verbindungen zu bewirken und ebenso habe ich Petroleumrückstände bezieh. Zucker bei der Verkohlung stark und gleichmäfsig geglüht, um die Bildung des schweren Theeres, welcher Neigung sich in den oberen Schichten abzulagern hat, zu verhüten. Mit so vorbereiteten reinen Kohlengattungen habe ich Entfärbungsversuche angestellt, welche ausnahmslos mit sehr geringem Erfolge gekrönt wurden. Ich war jedoch der Meinung, dafs durch das

Sättigen poröser Körper mit organischen Substanzen und durch Glühen derselben, indem man die Bedingungen der Spodiumbildung nachahmte, sich Surrogate ergeben würden, welche unter Umständen berufen sein könnten, die Thierkohle in ihrer Anwendung zu vertreten. Ich habe daher fein gestofsenen Bimsstein mit Erdölrückständen gesättigt und nach dem Ausglühen ohne Luftzutritt zum Entfärben gebraucht, jedoch ohne günstige Resultate. Aus diesen Untersuchungen habe ich mir die Ueberzeugung bilden müssen, dafs die Rolle, welche bei der Entfärbung des Ozokerits die Kohle als solche zu spielen berufen ist, keine wesentliche sein kann, oder dafs die specifische Adhäsion der reinen Kohle für die Ozokeritfarbstoffe sehr gering ist. Mit dieser Voraussetzung übereinstimmend und erklärt ist die am Anfange bei der Untersuchung des Spodiums angegebene Thatsache, dafs der nach dem Behandeln mit Salzsäure zurückbleibende Rückstand, welcher fast ausschliefslich aus äufserst feiner Kohle besteht, durch eine bedeutende Abnahme des Entfärbungsvermögens gegenüber dem normalen Producte ausgezeichnet ist. Diese Versuche habe ich mit vier Gattungen Spodium wiederholt, welche vollständige Uebereinstimmung erwiesen haben und bediente ich mich jedesmal des Spodiums in Stücken, so dafs eine Verunreinigung desselben, wie sie bei Spodiummehl öfter vorkommt, ausgeschlossen war.

An dieser Stelle darf ich auch die Entfärbungsproben, welche ich unter geänderten Bedingungen des Luftdruckes, dem Zusammenhange der Entfärbungserscheinungen mit der Porosität nachforschend, angestellt habe, nicht unerwähnt lassen. Dieselbe Menge *einer* Wachssorte und des nämlichen Entfärbungskörpers (Blutlaugensalzrückstände) habe ich behandelt einmal im geschlossenen Gefäfse im Oelbade bei 130°, ein anderes Mal unter dem Drucke von $0^{at},5$ während einer Stunde und die daraus erzielten Tafelproben mit der unter denselben Bedingungen, jedoch bei gewöhnlichem Drucke entfärbten Masse, verglichen. Ich habe keinen Unterschied in den Farbtönen, somit auch im Entfärbungsgrade herausfinden können, trotzdem ich vorausgesetzt hatte, dafs in einem und dem anderen Falle die Resultate vortheilhafter sich gestalten dürften und zwar deshalb, weil bei vergröfsertem Drucke der Widerstand, der dem Eindringen der Farbstoffe innerhalb der Poren entgegenwirkt, leichter überwunden werden kann, während im zweiten Falle derselbe Zweck dadurch erreicht wird, dafs der verminderte Druck auf die leichtere Ausscheidung der Gase, welche normal unter gröfserem Drucke innerhalb der Poren absorbirt und verdichtet wurden, von Einflufs sein konnte.

Beim Zusammenstellen der Resultate meiner bisherigen Untersuchungen mufs man zur Ueberzeugung gelangen, dafs die Meinung, welche die Ursache der Entfärbung des Ozokerits ausschliefslich auf die Porosität der Thierkohle stützt, gegenüber der Kritik nicht Stich halten kann. Dieselben dienten mir jedoch zur Erklärung des Verhaltens der

Kohle und obwohl im negativen Sinne haben sie Anstofs gegeben zur Aufklärung der Ursachen in anderer Richtung und zur Durchführung von Untersuchungen, welche ich nachstehend beschreiben werde.

(Schlufs folgt.)

---

# Zur Bestimmung der freien Säure in Gerbbrühen auf titrimetrischem Wege; von R. Koch, Assistent an der Forstakademie in Tharand.

(Schlufs der Abhandlung Bd. 264 S. 395.)

## Versuche über das Verhalten der Haut zu den freien Säuren der Gerbbrühen.

In meiner ersten Abhandlung habe ich zur Ausfällung des Gerbstoffes und Aufhellung der Brühen Eiweifslösung vorgeschrieben. Dieses Fällungsmittel hat sich aber als unpraktisch einer Leimlösung gegenüber erwiesen, die ich jetzt zur Abscheidung des Gerbstoffes und Erzielung einer hellen Farbe der Brühen verwende.

Das Ausfällen des Eiweifses durch Erwärmen und das nachherige Wiederabkühlen war immerhin eine ziemlich zeitraubende und umständliche Operation, deren Beseitigung wesentlich zur Verbesserung der Methode beigetragen hat.

Die Leimlösung hat allerdings den Uebelstand gegenüber der Eiweifslösung, dafs ihre Concentration bis zu einem gewissen Grade eine wechselnde sein mufs, je nachdem die Gerbbrühe einen gröfseren oder geringeren Gehalt an Gerbstoff besitzt. Der Grund ist folgender: Wendet man eine im Verhältnifs zum Gerbstoffgehalte zu concentrirte Leimlösung an, so scheidet sich der Niederschlag von gerbsaurem Leim nicht in einer leicht filtrirbaren Form ab, sondern verstopft sehr rasch die Poren des Filters. Bringt man die Leimlösung dagegen in der gehörigen Verdünnung zur Anwendung, so läfst sich die von Gerb- und Farbstoff befreite Flüssigkeit leicht durch ein Faltenfilter von dem Niederschlage trennen. Für die praktische Anwendung der Methode ist es aber ein wichtiges Erfordernifs, dafs alle Operationen mit möglichster Leichtigkeit und Raschheit von Statten gehen.

Bei Herstellung der Leimlösung verfährt man so, dafs man zunächst 6 bis $7^g$ weifse Gelatine in $1^l$ Wasser löst. Eine gröfsere Concentration ist schon aus dem Grunde nicht vortheilhaft, weil man bei Anwendung von mehr Gelatine eine sehr bald schleimig werdende Flüssigkeit erhält, die ein genaues Abmessen schwierig macht. Für sehr concentrirte Gerbbrühen würde diese Lösung, die durch etwas Erwärmen im Wasserbade und öfteres Umschwenken sehr rasch hergestellt ist, zu verwenden sein. Von dieser concentrirten Leimlösung wird nun beim Gebrauche für schwächere Brühen, z. B. die der Farben, ein Theil so weit verdünnt,

dafs sie mit der zu untersuchenden Brühe einen flockigen, sich ziemlich rasch absetzenden Niederschlag gibt, der leicht abzufiltriren ist. Uebung läfst auch hier fast sofort das Richtige treffen. Für die meisten der von mir untersuchten Gerbbrühen war eine Concentration von etwa 2g Gelatine im Liter die richtige. Man kann es sich zur Regel machen, lieber eine etwas verdünntere als eine zu concentrirte Leimlösung anzuwenden, da man es ja durch Verwendung von 40 oder 30cc Leimlösung statt 20cc in der Hand hat, bei mangelhafter Ausfällung des Gerbstoffes diesen Fehler wieder gut zu machen.

Um in dieser Lösung mit Phenolphtaleïn als Indicator die alkalische Reaction hervorzurufen, waren etwa 0cc,05 bis 0cc,2 Barythydrat von der früher angegebenen Concentration erforderlich. Eine Correction für die Leimlösung anzubringen ist daher häufig ganz unnöthig.

Das Verfahren zur Bestimmung der freien Säuren in Gerbbrühen ist nun folgendes: Nachdem man durch einen kurzen Vorversuch festgestellt hat, dafs die Concentration der Leimlösung die richtige ist, und ferner, wie viel Barythydrat erforderlich ist, um mit Phenolphtaleïn als Indicator die alkalische Reaction in der Leimlösung hervorzurufen, mifst man 20cc der zuvor filtrirten Brühe in ein trockenes Becherglas ab, setzt 20cc der Leimlösung hinzu und filtrirt durch ein trockenes Faltenfilter in ein trockenes Becherglas. Hatte die Leimlösung die richtige Concentration, so wird in den meisten Fällen ein sofort sich absetzender leicht filtrirbarer Niederschlag entstehen und die Flüssigkeit wesentlich aufgehellt werden. Nun mifst man vom Filtrate 20cc ab und setzt so lange Barythydrat von bekanntem Gehalte hinzu, bis man an einen Punkt kommt, wo ein intensives Dunkelwerden eintritt, bezieh. bei Fichtenbrühen eine grüne Farbe auftritt. Die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter Barythydrat abzüglich der für Neutralisation der Leimlösung erforderlichen Anzahl multiplicirt mit 2, gibt dann die für Neutralisation der in 20cc Brühe enthaltenen freien Säuren erforderliche Anzahl Cubikcentimeter Barythydrat an. Für genauere Analysen verfährt man am besten ebenso wie bei der Eiweifsfällung. Man neutralisirt vor der Filtration annähernd, notirt die Anzahl der zugesetzten Cubikcentimeter Barythydrat und bestimmt nun in 20cc des Filtrates den Rest der noch nicht neutralisirten Säure. Durch eine einfache Rechnung ergibt sich dann der Gesammtverbrauch an Barythydrat.

Dies Verfahren hat für den Ungeübten den Vorzug, dafs er nicht so leicht durch eine öfter vor Erreichung des Neutralisationspunktes auftretende dunklere Färbung der Brühen irre geführt wird. Besonders aber hat es auch den Vorzug, dafs man den richtigen Punkt schärfer erkennt. Auch der Leimniederschlag setzt sich häufig rascher ab und geht nicht so leicht durch das Filter. Bei Analysen für praktische Zwecke dürfte aber erstere Methode als die kürzere, weil hier die umständlichere Rechnung wegfällt, vorzuziehen sein. Um sich zu über-

zeugen, ob man den richtigen Punkt der Neutralisation getroffen hat, kann man so verfahren, dafs man noch weiter Barythydrat zusetzt und feststellt, ob rasch ein weiteres intensives Dunkelwerden eintritt, oder ob dies erst später zu beobachten ist. In den allermeisten Fällen wird man nicht im Unklaren bleiben, ob man den richtigen Punkt getroffen hat.

Ich führe im Folgenden nun die Ergebnisse einiger Beleganalysen an. Zum Vergleiche sind hier die Brühen sowohl nach der Leim- als auch nach der Eiweifsmethode untersucht worden. Die erste Brühe wurde aufserdem mit KOH statt $Ba(OH)_2$ titrirt.

I. Sauerbrühe (Fichte, Eiche und Valonea enthaltend) 1cc KOH = 0g,0068 Essigsäure.

A) Mit Eiweifs geklärt.

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| 20cc Brühe + 10cc Eiweifs | = 14,2\|23,4 = 34,5 | = 31,3\|32,7 = 35,6 | = 32,8\|33,6 = 35,5cc KOH |
| 10cc Eiweifs | = 0,3 | = 0,3 | = 0,3 „ |
| 20cc Brühe . | = 35,2 | = 35,3 | = 35,2 „ |
| 100cc Brühe . | = 1,163 | = 1,200 | = 1,197g Essigsäure |

B) Mit Leim geklärt.

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| 20cc Brühe + 20cc Leim . | = 30,1\|31,5 = 35,3 | = 32,2\|33,1 = 35,4 | 20cc Brühe + 40cc Leim = 30,0\|31,2 = 35,4cc KOH |
| 20cc Leim . | = 0,1 | = 0,1 | 40cc Leim = 0,2 „ |
| 20cc Brühe . | = 32,2 | = 35,3 | = 35,2 „ |
| 100cc Brühe . | = 1,197 | = 1,200 | = 1,197g Essigsäure |

Zur Analyse A) I ist zu bemerken, dafs zu wenig KOH vor Abscheidung des Eiweifses zugesetzt worden war, daher die Abweichung von den beiden folgenden Bestimmungen. Ich führe indessen absichtlich diese Analyse hier mit auf, um zu zeigen, welcher Einflufs der Operation des vorherigen annähernden Neutralisirens der Brühe, die bei genaueren Analysen der Aufhellung durch Zusatz von Eiweifs oder Leim vorangehen mufs, zukommt. Beachtet man hierbei nicht, dafs man im Maximum nicht mehr wie 3 bis 4cc Alkali hinter dem wirklichen Bedarfe an letzterem zur völligen Neutralisation der freien Säuren zurückbleiben darf, so sind häufig derartige Abweichungen der Versuchsergebnisse unter sich die Folge, weil man in diesem Falle nicht in der Lage ist, den Sättigungspunkt mit der gehörigen Schärfe zu erkennen. Wünscht man also genaue Zahlen zu haben, so thut man gut, diesem Theile der Analyse ebenfalls die gebührende Beachtung zu schenken.

II. Sauerbrühe (Fichte, Eiche und Valonea enthaltend) 1cc $Ba(OH)_2$ = 0g,0086 Essigsäure.

A) Mit Eiweifs geklärt.

| | |
|---|---|
| 20cc Brühe + 20cc Eiweifs . . | = 10,8\|11,6 = 12,8cc $Ba(OH)_2$ |
| 20cc Eiweifs . . . . . | = 0,4 „ |
| 20cc Brühe . . . . . | = 12,4 „ |
| 100cc Brühe . . . . . | = 0,533g Essigsäure |

B) Mit Leim geklärt.

20cc Leimlösung wurden schon durch *einen* Tropfen $Ba(OH)_2$ intensiv geröthet (Phenolphtalein als Indicator), die Correction für Leimlösung kann daher hier völlig vernachlässigt werden.

a) Barythydrat bis zur annähernden Neutralisation zugesetzt vor dem Abfiltriren des Niederschlages von gerbsaurem Leim.

| | |
|---|---|
| 20cc Brühe + 20cc Leim . . . | = 8,5\|10,1 = 12,4cc $Ba(OH)_2$ |
| 100cc Brühe . . . . . | = 0,533g Essigsäure |

b) Barythydrat nicht vor Filtration des Leimniederschlages zugesetzt.

20cc Brühe + 20cc Leim

| | |
|---|---|
| 20cc Filtrat = | 6,15cc $Ba(OH)_2$ |
| 20cc Brühe = | 12,30cc $Ba(OH)_2$ |
| 100cc Brühe = | 0,529g Essigsäure |

Bei Analyse b) wurde also, trotzdem Barythydrat nicht vor der Filtration des Leimniederschlages zugesetzt wurde, der Neutralisationspunkt noch leidlich gut getroffen.

Auf einen Umstand möchte ich indessen noch bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit hinlenken, nämlich auf den bedeutenden Unterschied der sich in dem Säuregehalte der vier bisher untersuchten Sauerbrühen herausstellt. Dafs es unter diesen Umständen schwierig ist, ohne chemische Beaufsichtigung des Betriebes immer genau unter denselben Bedingungen zu arbeiten, dürfte wohl ohne Weiteres einleuchtend sein.

Zum Schlusse will ich noch die Resultate eines Versuches über die Aufnahme von Säure durch Hautpulver anführen, den ich anstellte, einerseits um zu sehen, ob nicht unter gewissen Bedingungen Hautpulver selbst dazu verwendbar wäre, die Brühen zum Zwecke der Säuretitrirung zu klären, andererseits um mich überhaupt über das Verhalten der Haut zu den Säuren der Gerbbrühen etwas zu orientiren. Hr. *Simand* hat zwar schon vor längerer Zeit von gröfseren Arbeiten gesprochen, die im Wiener Laboratorium in dieser Richtung angestellt wurden. Bisher ist mir aber nicht bekannt geworden, dafs von genanntem Verfasser etwas über diesen Gegenstand veröffentlicht worden wäre.

Ich glaube nach meinen Erfahrungen, mit der Methode von *Simand* und *Kohnstein* auch einigermafsen Zweifel hegen zu müssen, dafs diese Herren mit ihrer Methode wirklich zu Zahlen gelangt sind, die sich den auf titrimetrischem Wege erhaltenen an die Seite stellen könnten.

Ich halte mich daher auch nicht für verpflichtet, die Resultate dieser ursprünglich nur zu meiner eigenen Aufklärung bestimmten und den Gegenstand freilich nicht erschöpfenden Versuche der Veröffentlichung zu entziehen. Sie sind immerhin, trotz ihrer Unvollständigkeit, für den Gerber interessant genug, um sie zur Kenntnifs zu bringen. Wenn den Herren Gerbern hierdurch nur die Wichtigkeit der freien Säuren ihrer Gerbbrühen zum Bewufstsein gebracht wird und damit der Anstofs gegeben würde, denselben eine vermehrte Aufmerksamkeit zuzuwenden, die sich in der genauen Controlirung dieser Säuren mittels der oben

beschriebenen Methode zu bethätigen hätte, so wäre der Zweck der Veröffentlichung dieser Versuche vollständig erreicht.

Zwei Fragen waren es besonders, aufser der schon oben erwähnten bezüglich der Verwendbarkeit des Hautpulvers zur Klärung der Brühen, deren Beantwortung mich zunächst interessirte. Bei meinen Bestimmungen des Gerbstoffgehaltes der Brühen hatte ich öfter Gelegenheit zu beobachten, wie rasch und energisch, fast momentan, sehr saure Gerbbrühen auf das Hautpulver einwirkten, während weniger saure Brühen diese Wirkung nicht erkennen liefsen. Es lag daher nahe zu fragen: 1) Ist die Concentration der Säure oder auch ihre relative Menge gegenüber der Menge des vorhandenen Hautpulvers von wesentlichem Einflusse auf die Menge der Säure, welche die Haut aus Gerbbrühen aufzunehmen im Stande ist, und 2) binnen welcher Zeit vollzieht sich die Aufnahme der Säure durch die Haut?

Ich beschreibe hier nur die Versuche, wie ich sie nach den Eingebungen des Augenblickes, ohne länger darüber nachzudenken, angestellt habe, keine Rücksicht darauf nehmend, dafs bei einer Wiederholung derselben in einzelnen Punkten die Ausführung eine zweckmäfsigere hätte sein können. Am geeigneten Orte werde ich indessen noch besonders darauf aufmerksam machen. Diese Versuche mit einem durch längere Beschäftigung mit dem Gegenstande erweiterten Gesichtskreise in verbesserter Art und Weise anzustellen, fehlte mir augenblicklich die Zeit. Jedoch lassen sich aus diesen Versuchen, so gut oder so schlecht sie im gegebenen Augenblicke ausgeführt worden sind, jene zunächst noch ganz allgemein gehaltenen Fragen schon genügend beantworten.

Die Brühe, die zu der ersten Reihe von Versuchen, die hauptsächlich zur Beantwortung der ersten Frage nach der Verwendbarkeit des Hautpulvers zur Klärung der Brühen behufs Säuretitrirung bestimmt waren, verwendet wurde, war eine Sauerbrühe, Fichte, Valonea und Eiche enthaltend. Diese Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: Es wurde zunächst nach der Leimmethode der Gehalt an Gesammtsäure, auf Essigsäure gerechnet, bestimmt. Sodann wurden 4mal je $4^{g},0$ Hautpulver abgewogen und nun je $50^{cc}$ der Brühe in 4 trockene Kölbchen von etwa $100^{cc}$ Inhalt abgemessen. Zu der ersten dieser 4 Portionen Brühe wurden $4^{g}$ Hautpulver ohne Weiteres hinzugefügt und umgeschüttelt. Zu den 3 letzten Portionen der Brühe dagegen wurde vor Zusatz der abgewogenen Menge von $4^{g}$ Hautpulver noch 10 bezieh. 20 und $29^{cc}$ $Ba(OH)_2$ hinzugefügt, um die freien Säuren zum Theile zu neutralisiren. Erst nachdem dies geschehen war, wurden auch hierzu je $4^{g}$ Hautpulver zugesetzt und umgeschüttelt und diese Manipulation während der drei folgenden Stunden öfter wiederholt. Das Hautpulver, welches ohne vorherigen Barytzusatz zu der Brühe direkt damit in Berührung kam, zeigte fast sofort nach dem Umschütteln eine ganz veränderte Beschaffenheit, derartig, dafs man in dem Gemische von Brühe

und Hautpulver kaum noch die einzelnen Theilchen des letzteren von einander unterscheiden konnte und man beinahe den Eindruck eines gleichartigen Breies erhielt. Weit weniger war dies der Fall bei der mit 10cc $Ba(OH)_2$ versetzten Brühe und kaum einen Unterschied von dem in Rindenauszügen suspendirten Hautpulver konnte man bei der mit 20 und 29cc $Ba(OH)_2$ versetzten Brühe feststellen.

Um nun Aufschlufs darüber zu erhalten, wie weit nach 3 Stunden bereits die Absorption der Säure durch die Haut vorgeschritten sei, wurde nach vorhergehendem gründlichen Umschütteln so viel des Hautpulver- und Brühen-Gemisches auf ein trockenes Filter gebracht, dafs das Filtrat etwas über 10cc betrug. In 10cc dieses Filtrates wurde nun in der gewöhnlichen Weise durch Zusatz von Barythydrat bis zum Auftreten der grünen Farbe die Säure bestimmt. Dabei stellt es sich heraus, dafs, nachdem der Rest des Hautpulvers und der Brühe noch weitere 24 Stunden mit einander in Berührung gewesen waren, nach diesen 24 Stunden das Hautpulver auch nicht die geringste Spur Säure mehr aufgenommen hatte, als dies nach den ersten 3 Stunden bereits geschehen war.

Im Folgenden führe ich zunächst die unmittelbar bei der Analyse erhaltenen Zahlen an:

A) Gesammtsäure nach der Leimmethode bestimmt:
Die Correction für die Leimlösung ist zu vernachlässigen
1cc $Ba(OH)_2 = 0^g,0086$ Essigsäure.

| | I | II |
|---|---|---|
| 20cc Brühe + 20cc Leim | = 9,8 \| 10,9 = 12,50 | = 10,5 \| 11,3 = 12,50cc $Ba(OH)_2$ |
| 20cc Brühe . . . . . | = 12,50 | = 12,50 „ |
| 100cc Brühe . . . . . | = 0,538 | = 0,538g Essigsäure |

B) Säure nach Behandlung mit Hautpulver bestimmt.

| | | Dauer der Einwirkung | 10cc Filtrat = cc $Ba(OH)_2$ | Säure in 100cc Brühe in g Essigsäure |
|---|---|---|---|---|
| 1) | 50cc Brühe + 4g Haut + 0,0cc $Ba(OH)_2$ | 3 Stunden | 4,5 | 0,387 |
| | | 24 „ | 4,5 | 0,387 |
| 2) | 50cc Brühe + 4g Haut + 10,0cc $Ba(OH)_2$ | 3 „ | 2,5 | 0,430 |
| | | 24 „ | 2,5 | 0,430 |
| 3) | 50cc Brühe + 4g Haut + 20,0cc $Ba(OH)_2$ | 3 „ | 1,1 | 0,476 |
| | | 24 „ | 1,1 | 0,476 |
| 4) | 50cc Brühe + 4g Haut + 29,0cc $Ba(OH)_2$ | 3 „ | 0,25 | 0,533 |
| | | 24 „ | 0,25 | 0,533 |

Um nun zunächst die Frage nach der Verwendbarkeit des Hautpulvers zum Aufhellen der Brühen behufs Säuretitrirung zu erörtern, so geht aus obigen Zahlen hervor, dafs das Hautpulver, ganz abgesehen von seiner Kostspieligkeit gegenüber dem Leim, schon aus dem Grunde nicht anwendbar ist, weil es selbst aus sehr schwach sauren Brühen noch Säure absorbirt und sie so der Bestimmung entzieht. Während die zum Versuche verwendete Brühe, mit Leimlösung geklärt, eine Acidität von $0^g,538$ Essigsäure für 100cc Brühe ergab, würde sich diese

nach den vier verschiedenen, unter Anwendung von Hautpulver erhaltenen Zahlen ohne Berücksichtigung der durch die Haut absorbirten Säure wie folgt herausstellen:

1) 0,387g Essigsäure für 100cc Brühe
2) 0,430 „ „ „ „
3) 0,476 „ „ „ „
4) 0,533 „ „ „ „

Damit dürfte die Frage nach der Anwendbarkeit des Hautpulvers zur Klärung der Brühe behufs Säuretitrirung ihre endgültige Beantwortung gefunden haben. Dafs nun auch die Menge der von gleichen Quantitäten Hautpulver aus Gerbbrühen von verschiedener Säureconcentration aufgenommenen Säure eine sehr verschiedene ist, geht ebenfalls ohne Weiteres aus diesen Zahlen hervor. Ich will indessen gleich an dieser Stelle bemerken, dafs für Beantwortung speciell dieser Frage der Versuch zweckmäfsiger in folgender Weise hätte angestellt werden müssen: Um die freien Säuren unter möglichst gleichen Umständen auf die Haut zur Einwirkung gelangen zu lassen, hätte z. B. zu der ersten Portion der Brühe, deren Säure ohne partielle Neutralisation auf das Hautpulver einwirken sollte, 29cc einer Barytsalzlösung (etwa essigsaurer Baryt) hinzugefügt werden müssen, von einem Gehalt an Baryt, der dem von 29cc der Barytlösung entsprochen hätte. In ähnlicher Weise wäre der Salzgehalt bei den übrigen Portionen der Brühe zu ergänzen gewesen. Dann wäre bei dieser Art der Anstellung des Versuches nur die Concentration der Säure geändert worden, die aller übrigen Bestandtheile der Brühe dagegen eine möglichst gleiche gewesen. Die Ausführung würde ja nicht schwierig, nur etwas zeitraubend gewesen sein und bei einer genaueren Wiederholung dieser Versuche jedenfalls berücksichtigt werden müssen, wiewohl ich nicht glaube, dafs dieser Umstand schliefslich von sehr wesentlichem Einflusse auf das Resultat der Säureabsorption sein wird. Die einfache entsprechende Verdünnung würde vielleicht ebenso zweckentsprechend gewesen sein. Dem wichtigen Grundsatze bei Anstellung aller derartigen Versuche, wonach man, um unter einer Summe von Factoren die Wirkung eines einzelnen durch Variation der Menge oder Intensität desselben zu studiren, alle übrigen Factoren möglichst unverändert erhalten mufs, wird indessen dadurch Genüge geleistet. Wie schon oben bemerkt, hat mich nur Mangel an Zeit verhindert, diese Versuche, die ursprünglich nur für Beantwortung der ersten bereits erledigten Frage bestimmt waren, in dieser Weise zu wiederholen, um so auch die zweite Frage möglichst einwurfsfrei zu beantworten.

Ehe ich indessen nun auf die Erörterung der zweiten Frage nach der Absorptionsfähigkeit der Haut für Säure eingehe, will ich noch die Resultate einer zweiten Reihe von Versuchen anführen, bei denen dieselben Mengen von Säure auf verschiedene Mengen Hautpulver zur Einwirkung gelangten.

Es wurden in 4 trockene Kölbchen von etwa 150cc Inhalt je 100cc einer Brühe, deren Säuregrad nach der Leimmethode bestimmt war, abgemessen und dazu 0g,5, 1g,5, 3g und 4g Hautpulver gegeben, umgeschüttelt und von den 1g,5 und 3g Hautpulver enthaltenden Portionen bereits nach 15 Minuten, von den beiden anderen nach einer halben Stunde je 10cc Filtrat auf die noch vorhandene Säure geprüft.

Dasselbe geschah mit einem zweiten und dritten Antheil des Filtrates von je 10cc, die nach 1 bezieh. 4 Stunden entnommen wurden. Selbstverständlich wurde auch hier vor Entnahme eines Theiles des Hautpulver- und Brühen-Gemisches zuvor gehörig umgeschüttelt, damit das Verhältnifs des Hautpulvers zur Brühe ein möglichst unverändertes blieb. So wurde zu gleicher Zeit auch die dritte Frage nach der Zeit, die nöthig ist zur Sättigung der Haut mit Säure, beantwortet.

Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengestellt:

A) Brühe aus den mittleren Farben einer Sohlledergerberei auf Gesammtsäure untersucht.

Die Correction für die Leimlösung ist zu vernachlässigen.

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| 20cc Brühe + 20cc Leim | = 4,35 \| 6,1 = 8,25 | = 4,9 \| 6,4 = 8,30 | = 6,0 \| 7,0 = 8,3cc $Ba(OH)_2$ |
| 100cc Brühe . . . . | = 0,355 | = 0,357 | = 0,357g Essigsäure |

B) Behandlung der Brühe mit Hautpulver.

| Dauer der Behandlung | 100cc Brühe mit 1g,5 Haut 10cc Filtrat = | 100cc Brühe mit 3g Haut 10cc Filtrat = | 100cc Brühe mit 0g,5 Haut 10cc Filtrat = | 100cc Brühe mit 4g auf 10cc Filtrat = |
|---|---|---|---|---|
| 15 Minuten . . . | 3,8 | 3,55 | — | — |
| 30 Minuten . . . | — | — | 4,0 | 3,4cc $Ba(OH)_2$ |
| 1 Stunde . . . | 3,8 | 3,55 | 4,0 | 3,4cc $Ba(OH)_2$ |
| 4 Stunden . . . | 3,8 | 3,55 | 4,0 | 3,4cc $Ba(OH)_2$ |

Die Durchführung der nöthigen Rechnung ergibt nun Folgendes:

I. Reihe

Säuregehalt der Brühe nach der Leimmethode bestimmt:

100cc Brühe = 0g,538 Essigsäure

| | 50cc Brühe + 4g Hautpulver + 0,0cc $Ba(OH)_2$ | 50cc Brühe + 4g Hautpulver + 10,0cc $Ba(OH)_2$ | 50cc Brühe + 4g Hautpulver + 20cc $Ba(OH)_2$ | 50cc Brühe + 4g Hautpulver + 20cc $Ba(OH)_2$ |
|---|---|---|---|---|
| Ursprünglich vorhandene freie Säure in der Gesammtflüssigkeit . . . | Essigs. 0,269g | Essigs. 0,183g | Essigs. 0,097g | Essigs. 0,020g |
| Noch vorhandene freie Säure in der Gesammtflüssigkeit . . . . . | 0,194 | 0,129 | 0,066 | 0,0172 |
| Verminderung der Acidität durch 4g Hautpulver . . . . . | 0.075 | 0,054 | 0,031 | 0,0028 |
| 1g Hautpulver hat Säure absorbirt . | 0,019 | 0,0135 | 0,0078 | 0,0007 |
| Säureabsorption in % des Hautpulvergewichtes . . . . . | 1,9 | 1,35 | 0,78 | 0,07 |
| Säureabsorption in % der ursprünglichen Säure . . . . . | 7,1 | 7,4 | 7,9 | 3,5 |

II. Reihe
Säuregehalt der Brühe nach der Leimmethode bestimmt:
100cc = 0,357g Essigsäure

| | 100cc Brühe + 4g Hautpulver | 100cc Brühe + 0,5g Hautpulver | 100cc Brühe + 1,5g Hautpulver | 100cc Brühe + 3g Hautpulver |
|---|---|---|---|---|
| In 100cc Filtrat noch vorhandene freie Säure . . . . . | Essigs. 0,292g | Essigs. 0,344g | Essigs. 0,327g | Essigs. 0,305g |
| Verminderung der Acidität durch das zugesetzte Hautpulver . . . . | 0,065 | 0,013 | 0,030 | 0,052 |
| 1g Hautpulver hat Säure absorbirt . | 0,016 | 0,026 | 0,020 | 0,017 |
| Säureabsorption in % des Hautpulvergewichtes . . . . . | 1,6 | 2,6 | 2,0 | 1,7 |
| Säureabsorption durch 1g Haut in % der ursprünglichen Säure . . . | 4,5 | 7,3 | 5,6 | 4,8 |

Eine kurze Betrachtung aller dieser Zahlen lehrt nun sofort, dafs die Menge der Säure, die Hautpulver aus Gerbbrühen aufzunehmen im Stande ist, abhängig ist sowohl 1) von der Concentration der Säure als auch 2) von dem Mengenverhältnisse, in dem Haut und Säure zu einander stehen, das letztere natürlich nur bis zu einem gewissen Grade. Das Maximum der Säureaufnahme finden wir nicht in der concentrirtesten Brühe, sondern unter Umständen da, wo eine verdünntere Brühe, nur in gröfserer Menge, auf ein geringes Quantum Hautpulver einwirkte. Dafs es aufserdem ziemlich erhebliche Mengen von Säure sind, die die Haut aufzunehmen vermag, geht ebenfalls ohne Weiteres aus diesen Zahlen hervor. Würde man annehmen, dafs sämmtliche aufgenommene Säure Essigsäure wäre, so würde das bei diesen Versuchen erreichte Maximum 2,6 Proc. des Hautpulvergewichtes betragen. Wenn nun auch nicht gesagt sein soll, wenigstens nicht auf Grund der vorliegenden Versuche, dafs die Haut im *unzerkleinerten* Zustande dieselben Mengen Säure aufzunehmen vermag, so dürfte doch wohl so viel aus den soeben vorgeführten Zahlen hervorgehen, dafs die Ansicht, nach welcher der Säure und somit auch den Säure bildenden Stoffen eine sehr wichtige Rolle beim Gerbprozesse zukommt, eine wohl begründete ist. Weitere Versuche werden über diesen Gegenstand noch mehr Licht verbreiten.

Endlich die dritte und letzte Frage anlangend, ist festzustellen, dafs die Säureabsorption bei Hautpulver schon binnen $^1/_4$ Stunde, vielleicht sogar schon früher beendet ist. Nach dieser Zeit wird auch nicht die geringste Spur von Säure, natürlich bei gleich bleibender Concentration derselben, mehr aufgenommen, ein Resultat, was ebenso interessant als überraschend ist.

# Bestimmung kleiner Mengen von Paratoluidin im Orthotoluidin.

Unter den verschiedenen Methoden, welche zur Bestimmung von Para- neben Orthotoluidin vorgeschlagen sind (vgl. *L. Lewy* 1883 **248** 260, *G. Lunge* 1885 **256** 233) dürfte diejenige am meisten verbreitet sein, welche auf der Titration des *p*-Toluidins mit Oxalsäure in ätherischer Lösung beruht (vgl. *A. Rosenstiehl* 1872 **204** 326). Indessen leidet dieses Verfahren an dem Uebelstande, dafs die damit erzielten Ergebnisse um so ungenauer werden, je gröfser der Gehalt an *o*-Toluidin ist, weil die vorgeschriebenen Aethermengen nicht sicher alles *o*-Oxalat zu lösen vermögen. Aufserdem werden gewöhnlich so geringe Mengen Toluidin in Arbeit genommen, dafs die Fehler der Methode unverhältnifsmäfsig vergröfsert erscheinen, was um so mehr ins Gewicht fällt, als in dem heutzutage dargestellten *o*-Toluidin die Gesammtmenge der festen Isomeren durchschnittlich unter 1 Proc. beträgt. *C. Häufsermann* hat nun ein Verfahren zur Prüfung des o-Toluidins veröffentlicht, welches zwar nur annähernd richtige Zahlenwerthe liefert, auch zu seiner verlässigen Handhabung grofse Uebung erfordert, nichts destoweniger für technische Zwecke sich recht brauchbar erwiesen hat. Die Methode beruht gleichfalls auf der Schwerlöslichkeit des *p*-Oxalates.

In eine in einer Porzellanschale befindliche, auf 70 bis 75° erhitzte Lösung von 88g krystallisirter Oxalsäure in 750cc Wasser und 43cc Salzsäure (22° B.) läfst man 10g des zu untersuchenden Toluidins einfliefsen und erwärmt unter Umrühren so lange, bis die etwa ausgeschiedenen Massen von Oxalat völlig in Lösung gegangen sind, was wenige Minuten in Anspruch nimmt. Hierauf läfst man die von Zeit zu Zeit zu bewegende Flüssigkeit sich langsam abkühlen, bis eine eben sichtbare Ausscheidung von Oxalat auf der Oberfläche derselben bemerkbar wird, was je nach dem Gehalt an der Paraverbindung zwischen 30 und 35° eintritt. Sobald eine geringe Menge auskrystallisirt ist und eine Pause in der Krystallisation eintritt (z. B. nach Abscheidung von 0g,5), wird rasch durch leicht durchlässiges Leinengewebe filtrirt, der Rückstand mit einigen Tropfen Wasser nachgewaschen und schwach abgepreſst. Wenn diese erste Krystallisation ein weifses, mattes und glanzloses Ansehen besitzt, wird das Filtrat nach kurzem Stehenlassen abermals filtrirt, um eine der ersten annähernd gleiche Menge des jetzt Ausgeschiedenen zu erhalten. Das Sammeln der einzelnen Ausscheidungen wird so lange fortgesetzt, bis keine matten Schuppen, sondern nur durchaus krystallinische Salzmassen mit stark glänzenden Flächen erhalten werden, die aus *reinem o*-Oxalat bestehen und bei einiger Uebung sehr scharf von den ersten *p*-Toluidin haltigen Krystallisationen unterschieden werden können. Die von den Krystallen getrennte Flüssigkeit ist nun vollkommen frei von Paraverbindung und erstarrt beim völligen Erkalten zu einer aus reinem *o*-Oxalat bestehenden Krystallmasse.

Die einzeln gesammelten Krystallfraktionen werden nun der Reihe nach mit einer Lösung von kohlensaurem Natron destillirt und die mit den Wasserdämpfen übergehende Base zunächst einer qualitativen Probe unterworfen, die darin besteht, dafs man dieselben mittels Eis abkühlt und auf ihre Erstarrungsfähigkeit untersucht. Wird die Probe beim blofsen Umrühren fest, so sammelt man die Krystallmasse auf einem tarirten Filter, preſst leicht ab, trocknet über Natronhydrat und bringt die Krystalle als Paratoluidin zur Wägung. Erstarrt sie dagegen erst durch Berühren mit einem Krystall reinen Paratoluidins, so bringt man nur die Hälfte des Gewichts derselben als *p*-To-

luidin in Anrechnung, während man, wenn bereits die erste Krystallfraction ein unter diesen Bedingungen flüssig bleibendes Product ergibt, das untersuchte Toluidin für technische Zwecke als frei von Paraverbindung ansehen kann. Die Anzahl der zu sammelnden Krystallfractionen und das Gewicht jeder einzelnen, das für gewöhnlich etwa 0g,5 betragen wird, läfst sich nicht im Voraus bestimmen, da hierfür nur der Gehalt an Paraverbindung mafsgebend ist; bei guter Handelswaare ist es in der Regel nur nöthig, zwei Fractionen zu 0,3 bis 0,5g zu sammeln und zu destilliren, wobei die zweite schon ein vollkommen flüssig bleibendes Oel liefert.

Das Verfahren eignet sich in der beschriebenen Weise jedoch nur für Toluidingemische, welche nicht über 10 Proc. an *p*-Toluidin enthalten. Für an letzterem reichere Gemenge empfiehlt es sich, die zu untersuchenden Proben mit reinem *o*-Toluidin zu verdünnen. Handelt es sich hingegen um Bestimmung nur spurenweise vorhandenen *p*-Toluidins, so fällt man die Hauptmenge der Orthoverbindung als in kaltem Alkohol schwerlösliches *Pikrat* und reichert auf diese Weise den in Alkohol löslichen Theil des Toluidins an Paraverbindung an. Nach Wiederabscheidung des Basengemenges benutzt man das beschriebene Verfahren zur Trennung. (Nach der *Chemischen Industrie* 1887 Bd. 10 S. 55.)

---

## Betriebsersparnisse von Schiffsmaschinen.

Ein interessantes Beispiel eines Vergleiches der Betriebsersparnisse von alten und neueren schwingenden Schiffsmaschinen führt „*Engineering*“ nach einer durch Herrn *J. W. T. Harwey* der *Bristol Naturalists' Society* gemachten Mittheilung an: Der Dampfer „Juno“ war ursprünglich mit einem Einspritzcondensator ausgestattet; dieser wurde später durch einen Oberflächencondensator ersetzt und endlich wurde die Maschine nach dem Verbundsystem umgebaut. Es liegt also der Fall vor, dafs ein und dasselbe Schiff unter drei verschiedenen Verhältnissen sich befand; eine Aenderung des Kohlenverbrauches mufs mithin jedenfalls dem Wechsel der maschinellen Einrichtungen zugeschrieben werden. Ursprünglich arbeiteten die Maschinen mit einem Druck von 30 Pfund auf den Quadratzoll und indicirten 1605 Pferdekräfte; sie gaben dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 14,1 Knoten und verbrauchten 92t Kohlen für jede Reise. — Als dann neue Kessel und ein Oberflächencondensator eingebaut wurden, wobei der Druck von 30 Pfund beibehalten wurde, da erreichte man dieselben Pferdekräfte und dieselbe Geschwindigkeit mit einem Kohlenverbrauch von 84t,5 für die Reise, was eine Ersparnifs von 7t,5 oder 9 Proc. ausmachte. Als dieser Kohlenverbrauch sich ebenfalls als zu kostspielig herausstellte, beschlofs man, die Maschinen möglichst billig mit Verbundwirkung auszustatten. Einer der vorhandenen 66zölligen Cylinder wurde durch einen solchen von 40 Zoll Durchmesser ersetzt, und es arbeiteten die neuen cylindrischen Kessel mit 80 Pfund Druck. Jetzt leisteten die Maschinen 1270 Pferdekräfte oder 335 Pferdekräfte weniger als vorher und gaben dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 13,4 Knoten, also 0,7 Knoten weniger bei einem Kohlenverbrauch von 49t für die Reise; letzterer verhielt sich also bei den verschiedenen Verhältnissen pro Pferdekraft wie 100:91:67. Der Verbrauch für die Reise verhielt sich zu einander wie 100 : 91 : 53.

## Elektrische Beleuchtung.

Dem vierten Geschäftsbericht der *Deutschen Edison-Gesellschaft* für angewandte Elektricität für das Geschäftsjahr 1886 entnehmen wir Nachstehendes: Der Waarenumsatz des verflossenen Jahres erhielt sich, trotz einer erheblichen

Preisherabsetzung unserer Fabrikate, dem Geldwerth nach auf ungefähr gleicher Höhe mit dem des J. 1885, in welchem er 2¼ Million Mark betragen hatte, dahingegen war der Absatz in Glühlampen von ca. 60000 Stück auf circa 90000 Stück gestiegen. Unter den gröfseren von uns ausgeführten Anlagen ist die für Rechnung der *Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft* an ihrem Stammsitz Dessau errichtete Centralstation zu erwähnen, bei welcher zum ersten Male in grofsem Mafsstabe die Umwandlung der im Leuchtgase vorhandenen Energie in elektrische Ströme mittels Gasmotoren erfolgreich ins Werk gesetzt worden ist, sodann die des Schweriner Hoftheaters, des neuen Stadttheaters in Halle und der Berliner Reichshallen. Einschliefslich der letzteren haben wir gegenwärtig in zehn gröfseren deutschen Schauspielhäusern das elektrische Licht mit Ausschlufs jeder anderen künstlichen Beleuchtung ausgeführt.

Durch die im verflossenen Jahre hinzugekommenen Anlagen ist die Summe der von uns in Deutschland errichteten Installationen auf ca. 260 gestiegen, in denen ca. 70000 Glühlampen und 1000 Bogenlampen functioniren.

## Great-Eastern.

Der *Great-Eastern* scheint wieder zu Ehren zu kommen. Er ist von der *London and Australian steam ship Company* gekauft worden, welche seine Räder durch Schrauben und seine alte Maschine durch neue ersetzen will, und dadurch eine Geschwindigkeit von 20 Knoten zu erreichen hofft. Die Werft von *John Elder*, *Fairfield*, ist mit der Umarbeitung beauftragt. Die Gesellschaft will den Dampfer zum Verkehr zwischen England und Australien benutzen.

## Der Suezkanal und die Verbundmaschinen.

Die *Annales Industrielles* theilen in ihrer Nummer vom 12. Juli mit, dafs der letzte amtliche Bericht der Suezkanalgesellschaft einen so bedeutenden Ausfall meldet, dafs es sich lohne, die Ursachen desselben aufzusuchen, und kommen zu dem Schlufs, dafs die Gesellschaft in Kurzem genöthigt sein werde, die Durchgangsgebühr zu erniedrigen. Im weiteren wird von genanntem Blatte ausgeführt: Der Bericht zeigt, dafs im letzten Jahre eine beträchtliche Verminderung der Tonnenzahl und in Folge dessen der Einnahme stattgefunden hat. Die Zahl der Schiffe verminderte sich um 524 und die der Tonnen um 568097, die Einnahme verringerte sich trotz gleicher Gebührensätze um 5680049 Franken. Die Einnahmen, welche sich im J. 1884 auf 62378115 Franken beliefen, sind in den beiden folgenden Jahren auf 62207439 bezieh. 56527390 gewichen. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs diese Abnahme ihren Grund in einer Handelsabnahme mit dem Orient hat. Die Handelsverhältnifse deuten sogar auf das Gegentheil hin, da mindestens ebenso viele Schiffe und mit gröfserem Tonnengehalt im Handel thätig waren. Es bleibt nur übrig anzunehmen, dafs die Schiffe ihren Weg geändert haben und um das Kap der Guten Hoffnung fahren. Es ist bemerkenswerth, dafs dieser Wechsel des Weges mit den Fortschritten der Schiffsmaschinen, besonders der Dreiverbundmaschinen zusammenfällt; denn in der That hat diese letztere Bauart sich seit 1884 zu verbreiten angefangen und sind nach derselben in diesem Zeitraum viele alte Maschinen umgeändert und die neuen sämmtlich nach ihr gebaut. Die Brennstoffersparnisse haben dazu beigetragen, den Verkehr über das Kap zu lenken. Bisher mufsten die Schiffe am Kap neue Kohlen fassen, was wegen des Zeitverlustes und des hohen Preises der dortigen Kohlen stets sehr kostspielig war. Diese Unannehmlichkeit besteht für die Dreiverbundmaschinen nicht mehr, welche ihre ganze Reise mit dem ersten Kohlenvorrath machen können. Die hohen Durchgangsgebühren durch den Kanal gleichen daher die Kosten der längeren Reise über das Kap aus und der Handelsverkehr mufs sich jährlich vermindern, bis die Kanalgesellschaft sich entschliefst, die Gebühren zu ermäfsigen. Die Gebühren, welche sie zur Zeit für die Durchfahrt eines Schiffes von 3000$^{t}$ erhebt, entsprechen dem Preise eines gleichen Gewichtes Kohlen in England.

Zum Schlufs bemerkt das genannte Blatt, dafs sich der gesammte Handelsverkehr durch den Kanal im J. 1886 in folgender Weise zusammensetzt: England 77 Proc., Frankreich 8,25 Proc., Holland 4 Proc., Deutschland 3,69 Proc. u. s. w.

## Herstellung von Röhren mit Glaskern und Papier- und Cementhülle.

*C. F. W. Döhring* in Leipzig (*D.R.P. Kl. 32 Nr. 36 666 vom 15. December 1885) sucht den Hauptnachtheil der gewöhnlichen Röhrenleitungen in deren rauher Innenfläche, welche grofsen Druckverlust herbeiführt und das Ansetzen von Unreinigkeiten verursacht. Er bringt deshalb allerdings sehr kostspielige Röhren aus Glas in Vorschlag und versieht dieselben, um der leichten Zerbrechlichkeit vorzubeugen, mit einer Hülle aus Papierschichten und einem dazwischen befindlichen erhärterten Klebmittel. Die Glasröhren werden hierzu auf einem Drehapparat zwischen zwei Kegeln eingespannt und während durch ihre Drehung Papier um dieselben gewickelt wird, fliefst gleichzeitig aus einem feinen Schlitze eines Behälters Holzcement, wie er zu Dachdeckungen benutzt wird, gleichmäfsig auf dasselbe. Der Holzcementbehälter wird dabei durch einen Dampfboden geheizt.

## Universal-Windeeisen mit rechter und linker Knarrvorrichtung.

Das nebenstehend dargestellte Windeeisen ist sowohl als Windeeisen, wie als Bohrknarre, sowie Schraubenschlüssel da anwendbar, wo die Benutzung eines gewöhnlichen Windeeisens unmöglich ist.

Der einfache, sicher wirkende Mechanismus gestattet, ohne das Werkzeug in seiner Lage verändern zu müssen, dem Zahnrade nach Belieben eine rechts- oder linksgängige Bewegung geben zu können.

Der Hauptkörper des Universal-Windeeisens besteht aus schmiedbarem Eisengusse, alle übrigen Theile sind aus gehärtetem Stahl und Schmiedeeisen.

Das Zahnrad hat rechteckige Einschnitte, in welche sich die beiden Sperrklinken rechtwinkelig einlegen. Diese sind leicht beweglich und werden durch Spiralfedern beständig gegen das Zahnrad angedrückt. Liegt nun z. B. der kleine Hebel, mit rundem Kopf, wie hierneben dargestellt, links, so wird die linke Sperrklinke aufser Eingriff gesetzt und das Zahnrad kann sich nur nach rechts drehen.

Bei Verschieben des Hebels hingegen nach rechts erhält das Zahnrad eine linksgängige Bewegung.

Die Lage des Hebels in der Mitte bringt beide Sperrklinken zum Eingriffe, das Zahnrad steht fest und das Werkzeug kann als gewöhnliches Windeeisen benutzt werden. (Nach dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1887 Nr. 22 S. 299.)

## Verfälschung von Petroleum.

Herr Dr. *A. Veith* in Budapest hatte die Freundlichkeit, uns brieflich Mittheilung über eine Verfälschung von Petroleum zu machen, die er nachzuweisen in jüngster Zeit Gelegenheit hatte. Es wird neuerdings ein Brennöl in den Handel gebracht, welches hohe Entzündbarkeit aufweist, unangenehmen, fuselartigen Geruch hat, beim Brennen stark rufst, aber den Vorzug grofser Billigkeit besitzt. Eine mit solchem Oele vorgenommene Destillationsprobe zeigte, dafs 2 Proc. des Oeles zwischen 70 und 100°, 25 Proc. zwischen 110 und 145° und 72 Proc. zwischen 145 und 310° übergingen. Die Untersuchung der einzelnen Fractionen führte zu dem überraschenden Ergebnisse, dafs die niedrigst siedende Fraction hauptsächlich aus *Aldehyd*, die mittlere im Wesentlichen aus *Fuselöl* und nur der Rest aus Petroleum bestand. Diesem Brennöle sind somit 25 bis 30 Proc. Fuselöl bezieh. Ablauf der Spiritusfabriken beigemengt. Hergestellt wird dieses Oel von Händlern, die sich den Vortheil nicht entgehen lassen, dem Petroleum ein *steuerfreies* Oel beizumischen, welches nahezu dasselbe specifische Gewicht hat wie jenes. *K.*

## Rasch bindender künstlicher Cement.

Nach *Industries* 1887 Bd. 2 S. 177 wird im *Journal du Ceramiste et du Chaufournier* über einen rasch bindenden Cement berichtet, welcher von der Cementfabrik in Boulogne hergestellt und seit dem August 1885 bei den dortigen Hafenbauten verwendet wird. Nach Laboratoriumsversuchen erhärtet der Cement, wenn mit Seewasser von 17° gemischt, in 10 bis 20 Minuten, bei Mischung mit dem gleichen oder doppelten Theile Kies in 30 bezieh. 90 Minuten. Er darf deshalb nur in kleinen Mengen angerührt und mufs sofort gebraucht werden. Die Zusammensetzung ist die folgende:

| | |
|---|---|
| Sand | 0,49 Proc. |
| Gebundene Kieselsäure | 23,62 |
| Thonerde | 7,60 |
| Kalk | 62,54 |
| Eisenoxyd | 1,96 |
| Magnesia | 0,88 |
| Schwefelsäure | 0,76 |
| Glühverlust | 2,07 |
| Nicht Bestimmtes | 0,08 |

## Kitt für gufseiserne Oefen.

Zum Verkitten von Sprüngen in Gufseisen-Oefen wird in *Industries* Bd. 2 S. 177 eine Mischung von *Holzasche*, fein gepulvertem *Thone* und wenig *Kochsalz* empfohlen, welche man mit Wasser anrührt. Beim Erhitzen des Ofens erhärtet die Masse und soll weder absplittern noch Sprünge bekommen (vgl. 1887 **264** 519).

## Eine neue Reihe von Chromverbindungen sogen. Chromojodate.

*A. Berg* bespricht in den *Comptes rendus* 1887 Bd. 104 S. 1514 eine Klasse von Verbindungen, die er als *Chromojodate* bezeichnet, und die er durch Einwirkung von Jodsäure auf die Lösung eines Bichromates oder von Chromsäure auf ein Jodat erhält. Er gibt der freien Säure die Formel: $CrO_2{<}^{O-JO_2}_{OH}$. Durch Wasser werden die Salze dieser Säure theilweise zerlegt zu Jodaten und Chromsäure. Sie sind äufserst leicht reducirbar: Schweflige Säure und Schwefelwasserstoff bilden Jodwasserstoff, Chromsulfat und das Sulfat der Base des Salzes. In Berührung mit Dämpfen organischer Substanzen, wie Alkohol und Aether, werden sie zersetzt unter wahrscheinlicher Bildung von Chromjodat $Cr_2(JO_3)_6$.

## Ueber die Vertheilung von Blei im Gehirn bei Bleivergiftungen.

Nach *A. Wynter Blyth* (*Chemical News* 1887 Bd. 55 S. 222) wurden bei 2 Bleivergiftungen mit tödtlichem Ausgange, welche an Arbeitern eines Bleiwerkes im Osten Londons vorkamen, nicht unerhebliche Mengen von schwefelsaurem Blei in den inneren Organen gefunden. In dem einen Falle konnten aus der Leber 0g,02425 und aus einer Niere 0g,005 isolirt werden, während auch im Gehirn deutliche Mengen nachweisbar waren. Beim 2. Falle wurde das Gehirn einer eingehenderen Untersuchung unterworfen und dabei in 460g,8 Grofsgehirn 0g,0426, im Kleingehirn von 156g,2 Gewicht 0g,0174 Bleisulfat gefunden, was einem Gesammtgehalt von 0g,0997 im Grofsgehirn und einem Vorkommen von 0g,1171 im ganzen Gehirn entspricht.

## Zur Bildung der untersalpetrigen Säure.

Nach *Zorn* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1882 Bd. 15 S. 1258, vgl. auch 1882 **245** 232) werden die Nitrate und Nitrite der Alkalien durch Eisenoxydulhydrat zu untersalpetriger Säure, Ammoniak, Stickstoff und Stickoxydul reducirt. *Divers* und *Haga* (*Journal of the Chemical Society* 1884 Bd. 45 S. 78 und 1885 Bd. 47 S. 361) wollen aus salpetrigsaurem Alkali weder untersalpetrige Säure, Hydroxylamin noch gasförmige Körper erhalten haben, sondern nur grofse Mengen von Ammoniak; Alkalinitrat wird nach ihnen überhaupt nicht angegriffen, während Stickoxyd bei Gegenwart von Alkali durch Eisenoxydulhydrat in Ammoniak übergeführt wird, ohne untersalpetrige Säure zu liefern.

Nach *Dunstan* und *T. S. Dymond* (Sitzung der *Chemical Society* vom 19. Mai 1887 nach der *Chemical News* 1887 Bd. 55 S. 243) wird Stickoxydul bei Abwesenheit von Alkali durch Eisenoxydulhydrat zu Stickoxydul und Stickstoff reducirt *ohne* Bildung von untersalpetriger Säure und Ammoniak. Bei Gegenwart von Alkali wird es nur theilweise zu Stickoxydul und Stickstoff reducirt, theilweise absorbirt und enthält die Lösung untersalpetrige Säure und Ammoniak. Bei längerem Stehen mit überschüssigem Eisenoxydulhydrat entwickelt sich aus der Lösung Stickstoff unter Verschwinden der untersalpetrigen Säure. Die Menge der letzteren ist abhängig von der Quantität des Alkalis, des Eisenoxydulhydrates und der Einwirkungsdauer. Bei der Reduction von Alkalinitriten mittels Eisenoxydulhydrat erhielten die Verfasser die gleichen Körper wie *Zorn*, während hingegen die Nitrate nach ihnen kaum angegriffen werden und nur geringe Mengen Ammoniak liefern.

---

# Bücher-Anzeigen.

**Das graphische Rechnen und die Graphostatik** in ihrer **Anwendung** auf **Bauconstructionen.** Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Baugewerbschulen etc. von *W. Jeep.* Weimar. B. F. Voigt. 178 Seiten mit Atlas von 35 Foliotafeln. (9 Mark.)

Unter möglichster Vermeidung des rechnerischen Verfahrens bringt der Verfasser in klarer Weise auf Seite 1 bis 35 die Grundlehren des graphischen Rechnens, von da ab die Graphostatik, mit einer Menge von Beispielen, aus der Praxis für die Praxis durchgeführt, welche dem ausführenden Bautechniker für seine Aufgaben zu Grunde gelegt werden können. Auf diese Weise ist es dem Verfasser gelungen, sein Werk für den Gebrauch wie für das Selbststudium gleich brauchbar zu machen; dasselbe wird daher Allen, welche dieses verhältnifsmäfsig neue und empfehlenswerthe Verfahren ausüben oder erst kennen lernen möchten, empfohlen.

**Elemente der Lüftung und Heizung** für den Unterricht an höheren Gewerbeschulen und für den praktischen Bautechniker von *F. Fanderlik.* Wien. Graeser. 175 Seiten. (4 Mark.)

Der Verfasser beabsichtigt in erster Reihe seinen Schülern mit dem Buche einen Leitfaden für den Unterricht in die Hand zu geben. Er geht aus diesem Grunde auch auf die rechnerische Behandlung des Stoffes ein, und erläutert die Formeln durch Zahlenbeispiele. Die Behandlung ist einfach und klar, und wird das Werk demjenigen praktischen Bautechniker willkommen sein, welcher seine Aufgabe nicht leichthin behandelt. Bei der grofsen Bewegung auf dem Gebiete der Warmwasser-, Dampf- und Luftheizung war die Behandlung dieses Theiles nicht leicht. Doch hat der Verfasser seine Aufgabe gut gelöst und eine zeitgemäfse Uebersicht gegeben.

Bei dem Seite 89 dargestellten Schornsteine dürfte wohl der innere Kern ohne Verband mit dem äufseren Mantel aufzuführen sein, da die gegenseitige Verschiebung bei gewöhnlichen Verhältnissen gegen 50mm beträgt.

**Handbuch der Galvanoplastik** von *Conrad Taucher.* Vierte Aufl. des Roseleur-Kaselowsky'schen Handbuches. Stuttgart. Rieger. 288 Seiten. (5 Mark.)

Der Verfasser behandelt seinen Stoff in drei Abtheilungen, deren erste die „Niederschläge in dünnen Schichten", die zweite die „eigentliche Galvanoplastik", die dritte die zur Verwendung kommenden „chemischen Präparate" enthält. Da gerade in diesem Fache neuerdings bedeutende Anstrengungen gemacht werden, und besonders die erste Abtheilung vorwiegend auf praktischen Erfahrungen ruht, so wird Manchem diese aus der Praxis hervorgegangene Zusammenstellung willkommen sein. Der zweite Theil zeigt die Verwendung der Dynamomaschinen, ohne jedoch auf deren Einzelheiten in der Construction einzugehen. Der dritte Theil legt den Hauptwerth auf die Beurtheilung der

Güte der Präparate beim Kauf und die zuverlässige Herstellung derselben. Ohne theoretische Auseinandersetzungen beschreibt der Verfasser die praktischen Geräthe und Handgriffe in verständlicher Weise, und gibt in jedem Falle an, wie es zu machen ist.

Einzelnes hätten wir gerne anders gesehen, so z. B. die Erklärung des Wortes „Galvanoplastik“ (S. 160), dann die Darstellung des Ammoniak-Wassers (S. 219), doch sind dies Nebensachen, welche der Brauchbarkeit des Werkes keinen Eintrag thun.

# Zuschriften an die Redaktion.[1]

## Allgemeinnützige Aufklärungen über Patentwesen.

von Otto Sack, Patentanwalt, Leipzig.

### Abhängige Patente.

Unter abhängigem Patent versteht man ein solches, dessen Gegenstand nicht ohne Erlaubnifs eines dritten Patentinhabers hergestellt oder verwendet werden darf. Dieses Verhältnifs scheint für den ersten Augenblick eigenthümlich, hat jedoch bei näherer Betrachtung seine Berechtigung.

Der Gegenstand eines abhängigen Patentes kann niemals für sich allein verwendet werden, sondern bildet stets die Ergänzung zu einer anderen, durch Patent bereits geschützten Erfindung. Er hat dieselben Merkmale wie der Gegenstand eines Zusatzpatentes, nur mit dem Unterschiede, dafs letzteres vom Inhaber eines bereits existirenden Patentes eingereicht wurde, während die Erfindung des Gegenstandes eines abhängigen Patentes von einem Dritten gemacht und zur Patentirung gebracht ist. Aus diesem Verhältnifs geht ohne Weiteres hervor, dafs die Verbesserung an einem bereits patentirten Gegenstande nur zur Verwendung gebracht werden kann, wenn der dritte Erfinder den bereits früher geschützten Gegenstand mitbenutzt, d. h. das früher bestehende Patent eines Anderen verletzt. Es würde zu vielen Unklarheiten und zu einer Anzahl Verletzungsprozessen führen, wenn das Verhältnifs zwischen zwei solchergestalt innig mit einander verbundenen patentirten Erfindungen nicht von vornherein entsprechend gekennzeichnet wäre. Würde das abhängige Patent nicht als solches bezeichnet und der Patentanspruch lediglich nur auf die Neuerung ohne Bezugnahme auf den bereits patentirten Gegenstand formulirt sein, so kann der betreffende Inhaber eines solchen Patentes sich darauf stützen, er habe ein Patent, durch welches laut Patentanspruch nicht der Gegenstand eines früheren Patentes berührt wird, sondern nur ein bestimmter Mechanismus geschützt werde; es bliebe dann stets die Frage zu entscheiden, ob die Ausbeutung eines derartigen Patentes unbedingt mit der Verletzung eines anderen Patentes zusammenfallen mufs. Die Entscheidung dieser letzteren Frage fällt stets den ordentlichen Gerichten zu und diese würden in solchen Fällen das Patentamt als sachkundigste Behörde zu Rathe ziehen.

Es ist also in jedem Falle von dem Patentamte zu entscheiden, ob die Benutzung des Gegenstandes eines Patentes die Verletzung eines anderen Patentes in sich schliefst; die Feststellung dieses Verhältnisses sofort bei Ertheilung von derartigen Patenten hat zur Folge, dafs umständliche Verletzungsprozesse von vornherein ausgeschlossen werden.

[1] Unter dieser Ueberschrift wird unser Journal sachliche Berichte, Briefe und dergleichen bringen, welche mehr *persönlicher* Natur sind. Die Verantwortlichkeit bleibt aus diesem Grunde den Herren Einsendern, die sich in jedem Falle nennen wollen, überlassen. Die Redaktion behält sich eine Ablehnung der Einsendungen von Fall zu Fall vor.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Gebr. Kraemer's Vorrichtung zum Umwandeln von Bandsägen in „Universaltischler“.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Um auf einer Bandsäge Bohr-, Fräs-, Nuth-, Spund- und Kreissägearbeiten vornehmen zu können, wenden *Gebr. Kraemer* in Siegburg (D. R. P. Kl. 38 Nr. 38037 vom 2. April 1886) den in Fig. 1 bis 6 Taf. 4 dargestellten Apparat an, welcher entweder in wagerechter oder senkrechter Stellung am Tische der Bandsäge angebracht und durch eine Kettenscheibe von der Triebachse der unteren Bandsägerolle betrieben wird.

Mit der Tischplatte $P$ und den Knaggen $n$ wird die Vorrichtung gemäfs Fig. 1, 2 und 3 angeordnet. In Lagern $Q$ ruht die mittels der Räder $K$ durch Ketten umgetriebene Welle $A$, welche die im Lager $L$ gelagerte Spindel $d$ durch Kegelräder $R$ umtreibt. In der hohlen Spindel $d$ liegt die Welle $b$, welche die verschiedenen Werkzeuge aufnimmt.

Auf jeder Seite der Spindel $d$ sind Führungen $f$ angebracht, welche entweder an der Grundplatte festgeschraubt oder an den Lagerköpfen $L$ angegossen sein können. In je zwei auf einer Seite der Spindel liegenden Führungen $f_1$ befindet sich eine gekröpfte Stange $C$, an deren Enden Bohrungen für die Stemmeisen $e$ vorhanden sind. In der Mitte der Kröpfung sitzen die Zapfen $Z$, welche in die Löcher des Hebels $h$ eingreifen. Der Drehpunkt des letzteren befindet sich in dem Zapfen $Z_1$, welcher auf der Verbindungsstange $V$ der beiden Lagerböcke $L$ angebracht ist. Mittels des Hebels $h$ können die Stangen $C$ niedergedrückt oder angehoben werden, um die abgerundeten Kanten der durch die Bohrer hergestellten Oeffnungen gerade zu stofsen.

Die Hohlspindel $d$ ist zwischen den Lagern $L$ mit einem etwa 100$^{mm}$ langen Schlitze $g$ versehen; über die Spindel $d$ ist ein verschiebbarer Ring $r$ gezogen, in welchen eine Rinne $i$ eingedreht ist. Durch einen Zapfen $m$, welcher durch den Schlitz $g$ hindurchgeht, kann der Ring $r$ mit der Stange $b$ verbunden werden, so dafs letztere jede Bewegung des Ringes $r$ mitmachen mufs und sich in der Hohlspindel $d$ verschieben läfst. Die Verschiebung geschieht mittels des Hebels $h_1$, welcher seinen Drehpunkt in dem auf der Grundplatte befestigten Bolzen $p$ hat und an einem Ende eine Gabel $G$ trägt, deren Zapfen in die Nuth $i$ des Ringes $r$ eingreifen. Durch den Hebel $h_1$ wird der Langlochbohrer während des Bohrens gegen das Arbeitsstück vor- bezieh. zurückgezogen. Der Hebel $h_1$ kann auch durch eine Schnur mit einem Trittbrett verbunden werden, um das Vor- und Rückwärtsschieben des Bohrers mit dem Fufs zu bewerkstelligen.

Der in Fig. 6 dargestellte Support $S$ dient zur Aufnahme des Arbeitsstückes und kann durch die beiden Schrauben $y$ auf dem Tisch $T$ festgemacht werden. In dem Support $S$ ist ein Schlitz $l$ angebracht,

in welchen sowohl die Führungszapfen *u* als auch der Zapfen *t* des Klobens *k* eingreifen. Durch den Zapfen *t* ist der Kloben *k* mit der Zugstange *a* des Hebels *H* verbunden. Der Kloben *k*, auf den das Arbeitsstück mittels einer Schraube festgespannt wird, kann durch den Hebel *H* vor dem Bohrer seitlich, je nach der Länge des zu stemmenden Loches, verschoben werden. Um dieses Verschieben zu erleichtern, ist der Kloben *k* mit Laufrollen *x* versehen.

Die gekröpften Stangen *C* können, nachdem die Lagerdeckel $f_1$ entfernt worden sind und der Hebel *h* aus den Zapfen *Z* gehoben ist, leicht weggenommen werden.

---

## Pruss' Maschine zum Abdrehen von Fleischblöcken.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Zum besseren Ersatz des bisher üblichen Absägens der durch Gebrauch schadhaft gewordenen Oberfläche von Fleischhauerblöcken u. dgl. soll nach dem Vorschlage von *W. Pruss* in Hannover (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 37924 vom 29. April 1886) die in Fig. 7 Taf. 4 dargestellte Maschine benutzt werden, mittels welcher ein Unternehmer die Blöcke an Ort und Stelle bearbeiten lassen könnte.

Auf der Planscheibe *a*, welche zugleich als Grundplatte dient, wird der Block so aufgelegt, dafs die abzudrehende Fläche nach oben zu liegen kommt. Vier Säulen *b*, auf der Grundplatte befestigt und oben mit längerem Schraubengewinde versehen, dienen als Träger eines vierarmigen Kreuzgestelles *c* mitsammt dem Mechanismus zum Abdrehen der Blockfläche. Von der Schwungradwelle *d* aus wird mittels Kegelräderübersetzung die Drehspindel *e* mit darauf befestigter Gleitbahn *f* angetrieben; letztere kreist parallel zur Planscheibe *a* und hat an der Nabe die Verlängerung $f_1$ für den selbstthätigen Vorschubmechanismus.

Das Rädergehäuse *g* ist centrisch zur Drehspindel *e* am Kreuzgestelle *c* angeschraubt. Der untere Theil des Rädergehäuses hat für die Drehspindel eine lange, cylindrische Lagerführung; auf dem Umfang der letzteren ist ein Riemen nach der Stufenscheibe *h* gelegt; diese ist mit Stellschraube auf der Welle *i* befestigt und treibt mittels Kegelrädchen die Leitspindel *k*, letztere den Supportschlitten *l* auf der Gleitbahn *f*. Der Ring *p* auf der Lagerführung des Rädergehäuses dient in der Figur als Riemenführung. Der Ring *p* ist verstellbar auf der Lagerführung und bezweckt mittels Auflegens des Riemens nach der kleinen Scheibe der Stufenscheibe *h* ein schnelleres Transportiren des Schlittens *l*. Zum Einsetzen des Messers ist der Schlitten *l* auch mit verticaler Stellung versehen, sonst hat derselbe die bekannte Construction der Drehbank.

Je nach Höhe des Blockes werden die vier unteren Muttern *m* von der Planscheibe *a* in gleiche Höhe geschraubt, so dafs beim Aufsetzen

des Kreuzgestelles *c* die Gegenschraube *n* die Drehspindel *e* gegen den Block drückt und aufser der Lagerung auch mit ihrer Spitze Führung im Block hat.

Durch die Stellung der vier Schrauben *v* erhält der Block eine seitliche Befestigung und einen Druck zur Planscheibe. Vier Schutzplatten *q* verhindern das Eindringen der Schrauben *v* in den Block.

---

## Marchant's Dampfmaschine mit theilweiser Zurückführung des gebrauchten Dampfes in den Kessel.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Im vergangenen Jahre hat eine Zeit lang das Dampfmaschinensystem von *Marchant* in London grofses Aufsehen erregt, und eine ziemlich lebhafte Discussion hat sich über dessen behauptete Vorzüge in den technischen Zeitschriften entsponnen, ohne dafs übrigens die Sache theoretisch in wirklich erschöpfender und vollständiger Weise abgehandelt worden wäre.

Das System *Marchant*'s (*D. R. P. Nr. 27834 vom 25. December 1883) besteht wesentlich in Folgendem:

Ein Theil des Dampfes wird sofort nach Vollendung der Volldruckarbeit abgeführt und mittels Pumpen in den Kessel zurückgebracht. Der übrige Dampf bewirkt im Weiteren den Betrieb der Maschine mittels Expansion, und wird schliefslich condensirt. Nach der Verdichtung wird das entstandene Gemisch von Wasser, Luft und Dampf nach den Verdichtungspumpen zurückgeführt, woselbst es sich mit Dampf sättigt, worauf dann dieser gesättigte Dampf nach dem Kessel zurückgeleitet wird.

Da das Weiterpumpen von Dampf mittels einer Pumpe in Gegenwart einer Flüssigkeit von niedrigerer Temperatur ein Aufwallen verursacht, indem der Dampf beim Hingange in die Flüssigkeit eingepreſst wird, beim Kolbenrückgange aber sich wieder von derselben trennt, so wird zu dem vorhandenen Dampfdrucke, in der Regel durch zugeführte Luft, noch ein anderweiter Druck hinzugefügt, wodurch ein dem Kesseldrucke gleicher Druck erzeugt, das Aufwallen beseitigt und ein regelmäfsiger Kreisprozefs für den Dampf erzielt wird. Hierzu gehören Dampf von hoher Spannung und Temperatur, sowie Wasser von derselben Wärme. Die zugeführte Luft bleibt oberhalb des Wassers; werden die Auslässe der Pumpe nach unten verlegt, so bleibt sie in den todten Räumen des letzteren und gibt beim Kolbenrückgange ihren Druck wieder an das Wasser ab.

Um den Punkt des Endes der Volldruckwirkung, an welchem etwa $^2/_3$ der Dampfmenge abgeführt werden sollen, genau feststellen zu können, schlägt *Marchant* die Verwendung der *Tandem*-Maschine vor, deren

kleinerer Cylinder mit voller Füllung arbeiten soll; der grofse Cylinder erhält etwa den 8fachen Inhalt des kleinen. Das Weiterpumpen des Dampfes von der einen nach der anderen Pumpe erfolgt nach dem bekannten stufenweisen Verfahren, wodurch derselbe allmählich auf den erforderlichen Druck gebracht wird.

Nach Verdichtung des im grofsen Cylinder wirksam gewesenen Dampfes im Oberflächen-Condensator wird das erhaltene Wasser in dem Momente in den ersten Pumpencylinder übergeführt, in welchem dessen Kolben bei seinem Rückgange die in den Cylinder eingetretene Dampffüllung in die zweite Pumpe treibt. Durch theilweise Condensation des Dampfes wird dieses Wasser zunächst auf die Temperatur des Dampfes gebracht werden, um dann durch die Compression der Luft den nöthigen Enddruck anzunehmen.

Fig. 8 zeigt den Grundrifs einer nach diesem Prinzipe angeordneten, stehenden Dampfmaschine. *A* ist der kleine, $A_1$ der grofse Dampfcylinder; von der Kurbelwelle *F* aus werden durch zwei Excenter oder Kröpfungen die Pumpen betrieben. *D* ist die erste, $D_1$ die zweite Pumpe, während $D_2$ als Luftpumpe dient. *E* ist das Rückschlagventil in der Leitung nach dem Kessel *B*; *C* ist ein Oberflächencondensator. Durch das Rohr *a* geht der Dampf nach der Hochdruckarbeit im kleinen Cylinder theilweise nach der Pumpe *D*, während der übrige Dampf in den grofsen Cylinder eintritt und dort expandirt; nach Vollendung des Hubes aber geht derselbe durch das Rohr *c* nach dem Condensator *C*, von welchem aus das entstandene Wasser durch das Rohr *d* in die Luftpumpe $D_2$ tritt. Von hier aus wird es durch die Röhren *e e* und das Ventil *f* nach der Pumpe *D* geleitet. Diese Pumpe sowohl, wie die Pumpe $D_1$ ist nur einfach wirkend, da bei jedem Umgange der Maschine nur einmal Dampf aus dem Hochdruckcylinder *A* nach der Pumpe strömt. Es kann deshalb die Hinterseite des Pumpencylinders *D* als Luftpumpe für den Condensator benutzt werden, welcher die Luft durch das Rohr *g* und Ventil *x* aus letzterem zuströmt, um dann durch das Ventil *i* in die Atmosphäre zu entweichen.

Die in der Pumpe *D* comprimirte Dampfmenge geht zunächst durch das Ventil *l* und Rohr *m* in die Pumpe $D_1$ über, und wird hier durch das Ventil *o* und Rohr *n* nach der anderen Kolbenseite übergeführt, um dann in den oberhalb des Pumpencylinders liegenden Windkessel einzutreten, aus welchem es durch das Rohr *s* und Rückschlagventil *E* schliefslich in den Kessel *B* gelangt.

Soll die vorstehend beschriebene Dampfrückführung in den Kessel an schon bestehenden Maschinen in Verwendung gelangen, so bringt man an deren Cylindern in geeigneter Lage zwei Ventile an, so dafs sie nach Schlufs der Einströmung eine entsprechende Dampfmenge in die Pumpe *D* übertreten lassen, während der Auspuffdampf nach Vollendung des Hubes in den Oberflächencondensator geht.

An diesen Einrichtungen hat *Marchant* neuerdings (* D. R. P. Nr. 33754 vom 23. Mai 1885) eine Reihe von Abänderungen angebracht, um sein Verfahren besser und richtiger zur Ausführung zu bringen. Diese Abänderungen sind folgende:

1) Die erste Pumpe *D* wird nur für den Dampfverbrauch verwendet, und es tritt das Wasser- und Luftgemisch erst über dem Druckventile der Pumpe zu.

2) Dampf, Dampfwasser und Luft werden der Reihe nach durch besondere Ventile in das Verbindungsrohr der Pumpe *D* mit $D_1$ eingelassen.

3) Die Weiterführung des Wassers geschieht durch eine besondere Pumpe.

4) Der Dampfzutritt nach dem Hochdruckcylinder wird noch vor Ende des Hubes und Uebertritt des Dampfes in den Niederdruckcylinder abgesperrt.

5) Zwischen Dampfkessel und Steuerschieber der Hochdruckcylinder wird noch ein besonderer, durch Schraube verstellbarer Schieber zur Regulirung der Füllung eingesetzt.

Fig. 9 und 10 zeigen die Ansicht einer Zwillingsmaschine mit doppeltwirkenden Cylindern, an welcher die oben genannten Abänderungen angebracht sind. In diesen Figuren sind *a a* die kleinen (Hochdruck-) Cylinder, *b b* die Niederdruckcylinder; dieselben sind, wie Fig. 11 in gröfserem Mafsstabe deutlich zeigt, nach dem „Tandem"-Systeme angeordnet und mit Kolbenschiebern für die Steuerung versehen. Diese Steuerkolben sind sämmtlich mit einer der Länge nach durch sie hindurchgehenden Bohrung versehen, so dafs sie vom Dampfdrucke im Gleichgewicht gehalten werden. Von dem Dampfrohre *f* gehen Zweigrohre *h* nach den Gehäusen der Schieber *i* (Fig. 11), welche den Dampfzulafs in die Cylinder reguliren. Diese Schieber können durch die Schraube *l* mit Handrad so gestellt werden, dafs sie bei beliebiger Kolbenstellung den Dampfzutritt nach dem Steuerschieber *k* absperren. *m* ist der Schieber für den Niederdruckcylinder, welcher den aus *A* unter dem Schieber *k* weg durch ein Rohr *p* in das Gehäuse von *m* übertretenden Dampf in den Niederdruckcylinder unter den Kolben eintreten läfst. *n* ist der Auslafsschieber für den Niederdruckcylinder und *o* das Dampfaustrittsrohr, welches nach dem Condensator führt. Von den Röhren *p* zweigen sich Röhren *r* nach unten ab, welche mit den beiden Enden der ersten Pumpe *q* in Verbindung stehen, so dafs diese dadurch doppeltwirkend wird. *z* ist die zweite Pumpe, deren beide Enden mit den beiden Enden der ersten durch Rohre *t*, $t_1$ derart in Verbindung stehen, dafs je ein äufseres mit einem inneren Cylinderende zusammenhängt. In das Rohr *t* tritt durch ein Rohr *u* aus der Pumpe *v* Dampfwasser ein, welches durch das Rohr *w* aus dem Condensator kommt, während das Rohr *x* die von der Pumpe *y* gelieferte Luft in das Rohr *t* einführt. Das Rohr $t_1$

hängt in ganz gleicher Weise mit Rohren $u_1$ und $x_1$ zusammen, die den vorigen entsprechend ebenfalls mit Dampfwasser und Luft durch Pumpen (in den Figuren nicht sichtbar) gespeist werden. Die Anordnung dieser Pumpen ist dabei eine solche, dafs ihre Druckventile sich in der oben bezeichneten Reihenfolge: „Dampf, Dampfwasser, Luft" öffnen. Pumpe $s$ drückt nun das Wasser- und Dampfgemisch nach der Pumpe $z$, welche dasselbe durch das Rohr $z_3$ in den Kessel zurück befördert. Bei $z_4$ ist ein Windkessel in das Rohr $z_3$ eingeschaltet. Man könnte übrigens auch noch eine oder mehrere weitere Verdichtungspumpen zwischen $z$ und den Kessel einschalten. $z_5$ ist noch eine Luftpumpe, welche durch das Rohr $z_6$ die etwa im Condensator angesammelte Luft in das Freie oder unter den Kesselrost befördert. Der Antrieb sämmtlicher Pumpen erfolgt von der Kurbelwelle aus, zu welchem Zwecke zwischen den beiden Cylinderkurbeln eine dritte Kurbel angeordnet ist. Ist die Maschine im Gange und haben die Pumpen $s$ und $z$ eine genügende Luftmenge erhalten, so dienen die Pumpen $y$, $y_1$ nur dazu, den Verlust an dieser ursprünglichen Luftmenge zu ersetzen. Die Austrittsventile für den gesättigten oder nassen Dampf aus den Pumpen $s$ und $z$ befinden sich am Boden der letzteren. Die Luft bleibt im Wesentlichen in den Pumpenräumen; sie wirkt beim Rückgange der Pumpenkolben als Luftkissen und gibt den auf sie ausgeübten Druck wieder zurück, so dafs nur die überschüssige Luft mit dem Dampfe und dem Wasser fortgeführt wird.

Ueber die Leistungen der *Marchant*-Maschine wurden anfangs ganz erstaunlich gute Resultate veröffentlicht. So sollte dieselbe nach Bremsversuchen auf der Erfindungsausstellung zu London nur 0,9 Pfund ($0^k$,408) Kohle auf die Pferdekraft und Stunde gebraucht haben, trotzdem der eine Kessel leck war. Dieses Ergebnifs wurde in späteren Versuchen auf $0^k$,364 und schliefslich gar auf $0^k$,278 Kohle für die stündliche Pferdekraft abgemindert. Diese Resultate erschienen von vornherein für viel zu gut, um als richtig angesehen werden zu können. Bald stellte es sich heraus, dafs dieselben nur in Folge eines total falsch angeordneten Bremsdynamometers gewonnen worden waren; als man mit einem richtig construirten Apparate bremste, ergab sich etwa 4 Pfund Kohle auf die Pferdekraft in der Stunde, d. h. also etwa $1^k$,46 — ein Resultat, welches natürlich in keiner Weise als zufriedenstellend angesehen werden kann.

---

## Thévenet's Dampf-Turbine.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Die Dampfturbine (Reactionsrad) von *Justin Thévenet* in Calais, Frankreich (*D. R. P. Nr. 37428 vom 9. Mai 1886) ist dadurch charakterisirt, dafs bei derselben das Triebmittel — Dampf, Luft oder ein

anderes Gas — unmittelbar gegen die gekrümmten Schaufeln eines Rades drückt, welches in einer umgebenden Flüssigkeit umläuft, die wieder ihrerseits mit der Atmosphäre oder einem Condensator in Verbindung steht. Der Widerstand dieser Flüssigkeit soll in beiden Fällen die Expansion des treibenden Gases in den Radkanälen verhindern, gleichviel, ob die Einströmung desselben während der ganzen Umdrehung, oder nur während eines Theiles derselben erfolgt.

Für die verschiedenen Weisen, in welchen die Maschine verwendet werden soll, macht der Erfinder folgende Angaben:

Besteht die treibende Flüssigkeit aus Dampf, so läfst man das Rad in Wasser rotiren; der sich darin condensirende Dampf wird dann, wenn das Wasser mit der freien Luft in Verbindung steht, eine theilweise Verdampfung desselben bewirken und an der Oberfläche in die Luft entweichen. Bildet aber der Wasserbehälter einen Theil eines Condensators, so erfolgt natürlich die vollständige Niederschlagung des Betriebsdampfes nach Mafsgabe der im Condensationsraume herrschenden Temperatur.

Bei Verwendung von Prefsluft als Triebkraft kann sowohl Wasser als Oel die Umhüllungsflüssigkeit bilden. Ist die Luft erhitzt, so liefert das Oelbad brennbare Dämpfe, welche zu Heiz- oder Beleuchtungszwecken verwendbar sind.

In ganz ähnlicher Weise ist natürlich auch bei dem Betriebe mittels irgend welcher anderer Gase zu verfahren; sind dieselben nach ihrer Wirkung in der Maschine noch irgendwie verwendbar, so werden sie aufgefangen; im anderen Falle aber läfst man sie frei in die Luft entweichen.

Fig. 12 und 14 zeigen die *Thévenet*'sche Turbine in ihrer einfachsten Form. Die ganze Maschine befindet sich dabei innerhalb eines den Flüssigkeitsbehälter bildenden Eisenkastens $A$, aus welchem nur die Riemenscheibe und das Handrad für die Regulirung hervorragen. Der Kasten $A$ steht mittels der Oeffnung $B$ entweder mit der äufseren Luft, oder auch mit einem Condensator in Verbindung; bei $C$ mündet noch ein Rohr zum Nachfüllen von Flüssigkeit ein. Der Stand der Flüssigkeit im Kasten mufs entsprechend regulirt werden, wenn die Turbine gut arbeiten soll. Steht der Innenraum von $A$ mit der Luft in Verbindung, so erfolgt diese Regulirung durch eine kleine Oeffnung $D$, durch welche die überschüssige Flüssigkeit ablaufen kann. Bei $C_1$ ist noch eine Stöpselschraube zum Entleeren des Behälters angebracht. $E$ ist die Triebwelle, auf welcher das Reactionsrad $F$ sitzt, dessen Kanalanordnung aus Fig. 14 klar ersichtlich ist. Das Reactionsrad ist nach rechts noch durch einen hohl gegossenen, cylindrischen Ansatz verbreitert, welcher nur bezweckt, der ringförmigen Hülse $G$ zur Auflage zu dienen. Diese Hülse, welche möglichst dicht schliefsend auf den Umfang des Rades $F$ aufgepafst ist, dreht sich mit dem Rade, läfst sich aber durch die mit

Friktionsrollen in seine Nuth eingreifenden Doppelarme $H$ darauf verschieben, wenn man mittels des Handrades $J_1$ und seiner Schraubenspindel den Hebel $J$ bewegt. Dadurch lassen sich während des Ganges der Maschine die Ausmündungen der Radkanäle nach Belieben mehr oder minder weit öffnen oder auch ganz verschliefsen, wodurch die Leistung der Maschine abgeändert oder auch ihr völliger Stillstand herbeigeführt wird. Bei $K$ mündet das Dampfrohr ein, welches durch den ringförmigen Kanal $L$ in direkte Verbindung mit dem Reactionsrade $F$ tritt. Der dichte Abschlufs an dieser Stelle wird dabei durch ein in die Mündung von $L$ eingesetztes Rohr bewirkt, welches mit seiner Stirnfläche sich gegen das Ende der Radnabe von $F$ anlegt.

Zur Regulirung des Dampfzutrittes benutzt *Thévenet* theilweise einen einfachen Flachschieber im Rohre $K$, welcher durch ein Excenter an der Welle $E$ in Schwingung versetzt wird, und so abwechselnd den Dampfzutritt gestattet und absperrt. Durch ein Handrad läfst sich die Stellung dieses Schiebers auch während des Ganges verändern, und damit der Dampfzutritt nach Bedarf reguliren.

Die in Fig. 13 und 15 dargestellte Maschine, bei welcher der Behälter $A$ gleich als Condensator dient, ist mit einem Centrifugalregulator versehen, welcher in bekannter Weise auf eine Drosselklappe in dem Dampfrohre $J$ einwirkt. Die Kaltwasser- und die Speisepumpe sind gewöhnliche Kolbenpumpen; dieselben befinden sich aufserhalb des Behälters $A$, und werden durch Zahnradvorgelege (bei $B\,B_1$ theilweise dargestellt) in Bewegung gesetzt, während die rotirende Luftpumpe $F$ direkt auf dieser Welle montirt ist. $G$ ist das Turbinenrad mit der Regulirhülse $H$, deren Verstellung hier direkt durch den Regulator erfolgt. Die Welle der Turbine ist in den Wänden des Kastens $A$ mittels Stulpen abgedichtet. Der linke Theil der Welle $M$ ist hohl, und dient als Zuflufsrohr für den Dampf, welcher aus dem Schieberkasten $K$ in die Welle eintritt. In diesem Kasten dreht sich der am Ende der Triebwelle $M$ sitzende Kreisschieber mit vier Flügeln $L$, welcher sich mit einem gewissen Drucke gegen die feststehende Frictionsplatte $N$ legt, in welcher sich eine Oeffnung in der Mitte und rings um dieselbe vier den Flügeln $L$ entsprechende Oeffnungen befinden (Fig. 15). Während einer Umdrehung des Rades werden mithin die vier seitlichen Einströmungsöffnungen zeitweise geschlossen. Auf der dem Kreisschieber entgegengesetzten Seite der Frictionsplatte $N$ ist ein zweiter, mit der Hand durch eine Schraube verstellbarer Schieber $O$ montirt, durch welchen der stetige Zuflufs der treibenden Flüssigkeit abgesperrt werden kann, so dafs die Maschine mit Expansion arbeitet. Vermittels dieses letzteren Schiebers läfst sich nämlich die centrale Oeffnung der Platte $N$ abschliefsen, in welchem Falle der Eintritt der Treibflüssigkeit in die Welle natürlich nur dann stattfinden kann, wenn die Oeffnungen des Flügelschiebers nicht von der Platte $N$ bedeckt sind.

Wie mittels Anbringung zweier entgegengesetzt geschaufelter Räder auf derselben Achse und einfachen Abschlufs bezieh. Zulafs des Dampfes nach denselben mittels Schiebern oder Ventilen umsteuerbare Maschinen für beliebige Zwecke, wie Schiffs- oder Bahnbetrieb, hergestellt werden können, bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.

---

## Neuerungen an Holzwolle-Maschinen.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Während bei den älteren Holzwolle-Maschinen entweder das irgendwie eingespannte Holz über ein Hobelmesser und Ritzmesser hin und her geschoben oder umgekehrt ein mit einem Hobelmesser ausgerüsteter Schlitten unter dem Holze hin und her gezogen wurde, so dafs immer nur bei der Bewegung nach *einer* Richtung gehobelt wurde, wird bei den neueren Ausführungen der Hauptwerth auf eine Arbeit beim Vorwärts- wie Rückwärtsgange gelegt, so dafs also die Maschinen doppelt wirkend werden. Die zu diesem Behufe nothwendigen beiden Hobelmesser müssen dabei abwechselnd zur Arbeit herangezogen und abgestellt werden können; es liegt also der Schwerpunkt der Ausführung dieser Aufgabe des Vorwärts- und Rückwärtshobelns in der Anordnung einer Vorrichtung, welche die beiden Hobelmesser abwechselnd zum Holze in schneidende Stellung bringt. Selbstverständlich mufs diese Vorrichtung selbstthätig arbeiten. (*Baumann* 1885 **257** * 177.)

Bei der von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel (*D. R. P. Nr. 35989 vom 29. December 1885) getroffenen Ausführung dient zur Aufnahme der Hobelmesser *c* (Fig. 1 und 2) ein um den Bolzen *b* im Messerschlitten *S* drehbarer Doppelhebel *a*. Derselbe ist auf einer Seite verlängert und trägt eine Mutter *f*, die von einer Schraube gehoben und gesenkt wird. Die Schraube ist im Messerschlitten *S* drehbar gehalten und wird durch einen aufgebolzten Stern *g* bei dessen Anstofs an die Anschläge *h* um ein entsprechendes Stück gedreht. Durch diese schwingende Bewegung, welche dem Doppelhebel *a* jedesmal am Ende eines Schlittenhubes ertheilt wird, kommt beim Hingange das eine, beim Hergange das andere Messer *c* zum Schnitt.

Eine weitere Ausführung dieser Art wird von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 38040 vom 5. Mai 1886) angegeben. Ritzmesser *e* und Schneidmesser *c* (Fig. 3 und 4) liegen hier in dem Messerkasten *b*. Derselbe wird in den Schlitten *a* eingesetzt, vermittels des Excenters *d* und der Kurbel *f* festgeklemmt, nachdem derselbe durch die vier Schrauben *x* der gewünschten Spanstärke entsprechend eingestellt ist, und zwar derart festgeklemmt, dafs sich das Excenter *d*, das seine Drehachse im Schlitten *a* hat, gegen die Fläche $d_1$ des Messerkastens legt und somit die schrägen Flächen $g_1$ des Messerkastens *b* gegen die

entsprechenden Flächen $g_1$ des Schlittens *a* drückt. Um ein etwaiges Zurückspringen des Excenters zu verhindern, ist noch eine Sicherung in Form einer Spitzschraube, die gegen den Schlitten *a* drückt, am Hebel *f* angebracht. Dem Schlitten *a* und somit den Messern *c c* wird durch eine Kurbel vermittels einer Lenkerstange in entsprechenden Führungen eine alternative Bewegung ertheilt.

Ist der Schlitten *a* ganz nach rechts gezogen, so liegt das Holz auf der linken Schlittenseite der Länge nach auf. Bewegt sich derselbe nach links, so wird durch das Messer *c* ein Span von der Stärke der Höhendifferenz zwischen Schlitten *a* und Messerkasten *b* vom Holze abgetrennt, und weil Messer *c* mit Messerkasten *b* in gleicher Höhe liegt, liegt auch die gehobelte Fläche des Holzes auf *b*, so dafs kein Kippen des Holzes stattfinden kann, welches weiter noch durch die Führungen *m* an den Säulen *l* verhindert wird. Der Schlitten bewegt sich so weit nach links, dafs auch das zweite Messer *c* frei wird; dann legt sich das Holz mit dem Einspannkasten durch die eigene Schwere wieder auf den rechten Theil des Schlittens *a*; die Bewegung des Schlittens wechselt, und das zweite Messer *c* kommt zum Schnitt, so dafs die Maschine rück- und vorwärts schneidet. Dadurch, dafs der Messerkasten *b* mit den Messern *c* vor dem Schlitten *a* um die Spanstärke vorgestellt wird, ferner dadurch, dafs die zu hobelnde Fläche des Holzes auf dem Schlitten *a*, die gehobelte auf dem Messerkasten *b* liegt, ist eine unbedingt gleichmäfsige Spanstärke zu erzielen; es wird also ein Span wie der folgende, und zwar stets in der genauen Stärke der Entfernungsdifferenz der Auflageebene des Schlittens *a* von der Ebene, welche gebildet wird durch die Auflageebene des Messerkastens *b* mit den Messerschneiden *c c*, da kein Mechanismus vorhanden, der in Folge todten Ganges ein ungleichmäfsiges Zuspannen bezieh. Herabfallen des Holzes im Verhältnifs zur Minimalstärke des Spanes, welche $0^{mm},05$ ist, bewirkt.

Gegen den Kasten *n* wird das Holz durch die Spindel *p* zwischen den Knaggen *o* eingespannt. Mit der Kurbel *u* wird der Kasten *n* vermittels der Zahnstangen *r* hochgezogen und eine Sperrklinke eingelegt; alsdann spannt man das Holz zwischen die Knaggen *o* und läfst dasselbe auf den Tisch herab. *Mg.*

---

## Molnàr's Schaufelrad mit verstellbaren Schaufeln.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Bei dem von *P. Molnàr* in Wien (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 37689 vom 2. Juli 1886) angegebenen Schaufelrade soll der Eintauchwinkel der Schaufeln so einstellbar sein, dafs letztere stets im Augenblicke der Eintauchung in die Resultante der von der Schiffsgeschwindigkeit und von der Radumfangsgeschwindigkeit gebildeten Componenten fallen. Die

zur Verstellung der Schaufeln dienende Excentervorrichtung ist mit den Schraubenbolzen *a* (Fig. 5 und 6) an einem in dem unteren Theile breiten Hebel $bb_1$ befestigt, der um den starken Bolzen *c* drehbar ist. Der Bolzen *c*, dessen breiter Kopf auf der Platte *d* liegt, bewerkstelligt die Verbindung des Hebels $bb_1$ mit dem Trägerbleche *e*. Durch Eintreibung des Keiles wird diese Verbindung wegen der Elasticität der Platte *d* festgespannt. Ebenso fortwährend festgespannt ist die Führung des Hebels zwischen den Winkeleisen *g* und dem elastischen, durch Schrauben gespannten Stahlbleche *i*. Der zwischen der Hebelplatte und zwischen dem Trägerbleche angebrachte U-förmige Ring, der eine gesicherte Lage an der Ringscheibe erhält, gibt eine Auflage für die Platten und gestattet einen Spielraum für die oberen hervorragenden Constructionstheile. Eine Verbindung mit dem Tragbalkenbleche $ee_1$ bekommt der Apparat durch die zwei Winkeleisen *m*. Oben ist der Hebel $bb_1$ mit einer Schraube *n* versehen, die zur Befestigung des Hebels an dem Winkeleisen *p* dient, welches mit dem Radkasten durch die Bolzen *o* fest verbunden ist. Wird der Hebel von $b_1$ bis $b_2$ (Fig. 6) verschoben und dort mit der Schraube *n* an dem Winkeleisen *p* festgeschraubt, so kommt damit auch die Excenterscheibe *r* nach rechts in die mit punktirten Linien angegebene Lage, wodurch die Lenkstangen *s* die Kurbel *t* um die Achse *u* drehen und die Schaufel *vv* in die Lage $v_1 v_1$ bringen. Je nach Umständen kann diese Verschiebung zur Verminderung der Erschütterungen rechts oder links, kleiner oder gröfser ausgeführt werden.

---

## Falkenburg's Vertheilungs- und Expansionsschieber.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Zum Zwecke einer beschleunigten Eröffnung des Dampfeinlasses bringt *C. Falkenburg* in Amsterdam (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 33868 vom 8. Mai 1885) Querhöhlungen in den Grund- und Expansionsschiebern bei solchen Steuerungen an, bei welchen diese Schieber durch Platten getrennt sind, die in der Richtung der Schieberbewegung festliegen. Ferner sollen Hilfsausströmungskanäle in den Grundschiebern eine beschleunigte Eröffnung des Dampfauslasses herbeiführen, sowie erlauben, gröfsere innere Deckungen und stärkere Compression anzuwenden.

Fig. 7 und 8 veranschaulichen einen solchen Schieber in Längs- und Querdurchschnitt. Die linke Hälfte des Längsschnittes ist durch die Schiebermitte, die rechte aber seitwärts davon genommen; desgleichen geht auch die linke Hälfte des Querschnittes durch die Mitte des Schiebers, die rechte durch den Einströmungskanal *G*. Durch den ganzen Schieber führt der Länge nach ein Kanal $G_1$ hindurch, in welchen die Schieberstange *S* eingelegt wird; durch zwei Paar Schraubenmuttern, die in

einer inneren Ausweitung liegen, wird sie mit dem Schieber verbunden. Der Kanal $G_1$ steht in Verbindung mit einer Anzahl Querhöhlungen $k$, welche sich zwischen den Durchlafskanälen $g$ befinden; dieselben reichen, wie die Kanäle $G$, nicht über die ganze Schieberbreite, sondern sind an den beiden Seiten abgeschlossen, so dafs der Dampf nur durch $G_1$ in dieselben eintreten kann.

Die Durchlafskanäle $G$ sind in 4 schmale Schlitze $g$ zerlegt, um schon bei einer geringen Verschiebung die volle Eintrittsöffnung zu erlangen; um dies aber noch rascher zu bewirken, sind neben den Kanten der Schieberöffnungen sowohl wie der Durchlafskanäle in der Zwischenplatte $P$ Querhöhlungen in Gestalt flacher Rinnen angebracht, welche bei entsprechender Stellung des Schiebers den Dampf aus den Oeffnungen $k$ unter der Platte $P$ weg in die Durchlafskanäle $G$ eintreten lassen. In ganz gleicher Weise ist auch die Oberfläche der Platte $P$ und die Unterseite des geschlitzten Expansionsschiebers behandelt, welche sich an ihrer Stange mit Links- und Rechtsgewinde verstellen lassen; in Folge dieser Querhöhlungen braucht sich der Expansionsschieber, um einen bestimmten Dampfdurchlafs auf der Platte $P$ zu erlangen, nur halb so weit zu bewegen, als sonst nöthig gewesen wäre. Ist die Anzahl der Durchlafskanäle $n$, so werden mit Hilfe der Aushöhlungen bei jeder Schieberbewegung $2n$ Schlitze gebildet, durch welche der Dampf hindurchströmen kann.

Der Hilfskanal $h$ für die Ausströmung bewirkt zunächst, dafs der Schieber gleich einem solchen mit bedeutender innerer Deckung, also mit starker Compression arbeitet. Denn wenn auch der Kanal $h$ mit dem Dampfwege $A$ schon nach ganz kurzer Zeit in Verbindung tritt, so kann vorerst durch ihn kein Dampf ausströmen, bis seine innere Kante an der anderen Seite mit der Auspufföffnung $B$ in Berührung gekommen ist; dies geschieht in dem Momente, wo auch die rechte Kante der Höhlung $H$ auf die linke Kante des Kanales des Dampfweges $A$ trifft. Von diesem Augenblicke an wird aber die Eröffnung der Ausströmung mit doppelt so grofser Schnelligkeit vor sich gehen, wie bei einfacher Höhlung $H$.

In gleicher Weise, wie die Eröffnung der Einströmung des Dampfes durch die Querhöhlungen in den Schiebern sich rascher vollzieht, wird dies auch mit dem Abschlusse der Einströmung der Fall sein; es wird also ein längeres Drosseln des Dampfes vermieden werden.

---

## B. Fischer's Schnellbohrmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Diese kleine für Fufs und Kraftbetrieb eingerichtete stehende Bohrmaschine besteht nach dem *Metallarbeiter*, 1887 Nr. 5 * S. 34 aus einem

Säulengestelle, an welchem die Lager für die Bohrspindel angegossen sind. Letztere wird durch ein bewegliches Lager eines Doppelhebels *N* gehalten, und durch eine freie Druckschraube *P* mit Handrad, oder mittels auf den Hebelschenkel verstellbaren Gewichtes gegen das Werkstück geführt. Ein Stellstift *a* dient zur Begrenzung der Lochtiefe, während eine Druckschraube *F*, welche auf den anderen Hebelschenkel wirkt zum Ausheben des Bohrers vorgesehen ist.

Die Spindel wird durch Stufenschnurrollen *D* angetrieben, deren wagerechte Antriebswelle rechtwinkelig zur Bohrspindel am Säulenfufse gelagert ist. Auf schräg stehender Führung *S* gleitet das durch eine Schraubenspindel verstellbare Leitrollenlager, und es ist diese Anordnung derartig bemessen, dafs bei derselben Schnurlänge die Spannung der Schnur nach Bedarf bei den verschiedenen Uebersetzungen bewirkt werden kann.

---

## Pesant's Gewinde-Drehbank mit verstellbarer Leitspindel.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Es ist schon an anderer Stelle (vgl. *Blum* 1886 259*351) auf die Vortheile hingewiesen worden, welche eine Drehbank zum Gewindeschneiden in besonderen Fällen, so namentlich in Reparaturwerkstätten und auf Dampfschiffen gewährt, die Einrichtungen besitzt, wodurch es möglich wird, die verschiedensten Gewindesteigungen mit einer sehr beschränkten Anzahl Versatzräder zu schneiden.

*N. Blum* hat diese Aufgabe durch Einschaltung eines Hebels zwischen Leitspindel und Support bezieh. Werkstück in befriedigender Weise gelöst. Doch ist hierbei nicht zu übersehen, dafs durch dieses, während der Arbeit bewegte Zwischenmittel, Ungenauigkeiten nicht ausgeschlossen sind, ja dafs diese in Folge der unvermeidlichen Spielräume in den Druck- und Unterstützungsstellen sogar wahrscheinlich sind. Zudem ist die Länge des zu schneidenden Gewindes ziemlich beschränkt, sobald man nicht diesem Hebel einen gröfseren Ausschlagwinkel zuläfst, was doch wieder die Wahrscheinlichkeit eines ungenauen Gewindes steigert. In richtiger Erkenntnifs dieser Umstände scheint *Blum* seine Drehbank mehr zu Zwecken einer Mechanikerwerkstätte bestimmt zu haben.

*Pesant Frères* (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 38198 vom 12. Juni 1886) haben eine Drehbank für den Maschinenbaubetrieb erfunden, welche allen Ansprüchen in Bezug auf das Gewindeschneiden zu genügen scheint. Dies ist nach der *Revue industrielle* 1887 S. 1 dadurch erreicht, dafs bei beliebiger Schrägstellung der um einen Zapfen drehbaren Leitspindel nicht die von der Spindelmutter zurückgelegten Wege, sondern ihre Projectionen auf die Wangenführung auf den Supportschlitten übertragen werden, so zwar, dafs auf die Gewindesteigung aufser den üblichen

Räderumsetzungen noch der Neigungswinkel der Leitspindel zur Wange Einfluſs hat. Hierdurch wird innerhalb gewisser Grenzen (z. B. 0,5 bis $10^{mm}$) eine unendliche Mannigfaltigkeit von Steigungen erhalten.

Um aber dem Arbeiter das Auffinden der gegebenen Gewindesteigung zu erleichtern, ist der zur Feststellung des Leitspindelarmes dienende Bogen mit fünf Kreistheilungen versehen, an welchen die auf $^1/_{100}{}^{mm}$ bezogenen Steigungswerthe bezeichnet sind. Jeder dieser fünf Kreistheilungsbogen entspricht je einem Spindelrade $a$, deren Zähnezahlen 14, 19, 26, 36 und 50 sind, während die Marken an denselben einem bestimmten Uebersetzungsverhältnisse ($45:75 = 3:5$) eines Paares von Versatzrädern zu Grunde gelegt sind.

Diese Drehbank ist nur mit zwei Versatzräderpaaren ausgerüstet und zwar aufser dem vorerwähnten noch mit einem ($27:9 = 3:1$). Ueberdies kann selbstverständlich ohne Versatzräder, also blofs mit einem Zwischenrade gearbeitet werden, so dafs jeder Marke des Gradbogens drei Werthe für die Gewindesteigung zukommen, wie das nachfolgende Schema für das Spindelrad $a = 14$ zeigt. Es entspricht z. B. Marke 140 den Werthen 70 140 280

oder 0,7 1,4 und $2{,}8^{mm}$ Steigung.

Da aber im dritten Falle das Getriebe die doppelte Steigung, welche die Marke anzeigt, erhält, so mufs nothwendigerweise das Rad $b$ auf der Leitspindelwelle kleiner werden. Dies ist auch bei der Drehbank von *Pesant* vorgesehen. Eine einfache Rechnung ergibt für dieses Rad den Werth $b_1 = {}^5/_6\, b$, so dafs zwei Räder auf das Ende der Steuerwelle gesteckt sind.

An dieser Drehbank treibt an Stelle der gewöhnlichen Leitspindel eine Welle durch Vermittelung zweier Schraubenräder eine kurze Querwelle, welche an der unteren Fläche der Wange gelagert ist. Um diese Welle schwingt auf der hinteren Seite der Maschine ein Arm, in welchem die Leitspindel drehbar liegt und welcher durch Verschiebung zweier gegen einander gestellter Winkelrädchen nach Belieben Rechts- oder Linksdrehung ertheilt werden kann. Dieser Arm wird an dem vorerwähnten und am Fufsgestelle der Drehbank angeschraubten Gradbogen mittels einer Klemmschraube festgestellt. Die Spindelmutter findet in dem zu einer Rinne ausgebildeten Arme eine sichere Führung, so dafs ihr Zapfen auf dem Gleitstücke in der stehenden Führung mit genügender Starrheit den Vorschub des Schlittens zu bewirken vermag. Diese lothrecht stehende Führungsplatte ist seitlich an dem Schlitten angeschraubt und steht winkelrecht zur Wangenfläche.

Bezeichnet $s$ und $s_0$ Steigung der erzeugten Schraube und der Leitspindel, $a$ und $b$ Zähnezahl der Räder auf der Drehbankspindel und der Steuerwelle, $z_1$ und $z_2$ die Versatzräder, welche in $a$ bezieh. in $b$ eingreifen, $k$ das Uebersetzungsverhältnifs der beiden Schraubenräder und endlich $\alpha$ den veränderlichen Neigungswinkel der Leitspindelachse gegen

die Wangenkante, so erhält man die folgende Beziehung für die Gewindesteigung $s = (a : z_1)(z_2 : b)\, k\, s_0 \cos\alpha$ oder weil für eine bestimmte Stellung der Leitspindel $k\, s_0 \cos\alpha = l$ unveränderlich ist, so folgt auch $s = (a : b)(z_2 : z_1)\, l$, welches durch die Aenderung der Versatzräder die folgenden Gewinde ergibt

$$\begin{array}{ccc} {}^1/_2\, s & s & 2.s \\ (a:b)\,{}^3/_{10}.l & (a:b)\,{}^3/_5\, l & (a:b_1)\,{}^3/_3\, l. \end{array}$$

Durch diese Drehbank ist die gestellte Aufgabe, mit einer beschränkten Anzahl von Versatzrädern alle möglichen Schraubengewinde von 0,5 bis 10mm Steigung zu schneiden, in äufserst sinnreicher und praktischer Weise gelöst, ja es erscheint sogar möglich, mit diesen Einrichtungen auf entsprechend gebauten Drehbänken Schrauben von gröfserer Länge herstellen zu können, so dafs diese Erfindung die vollste Beachtung verdient.

---

## Hodge's Ventilatorgetriebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Fig. 11 und 12 erläutern das System, angewendet auf einen Schmiedeventilator mit Handbetrieb. Die Ventilatorachse *E* wird durch zwei Frictionsrollen *D* getrieben, welche mit den Rollen *X* fest verbunden sind. Diese erhalten ihre Bewegung, indem sie sich gegen den abgedrehten Rand des Ventilatorgehäuses stützen. Das Scheibenpaar *x*, *D* ist auf einer Achse befestigt, welche in dem Stücke *C* lagert. Dieses ist auf der Nabe *B* des Ventilators drehbar, nach aufsen, wie aus Fig. 12 ersichtlich, zu einer Art Träger ausgebildet, an welchen die Handkurbel zum Betriebe angreift. Die erforderliche Anpressung wird den Scheiben durch die Federn *F* und $F_1$ ertheilt. Die Uebersetzung ist auf einen sehr kleinen Raum gebracht und ein einseitiger Druck, wie er beim Schnur-, Keilrad- und Schraubenbetrieb vorkommt, vermieden. (Nach dem *Engineer* vom 8. April 1887.)

---

## Kreutzberger's Horizontalbohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Bei jeder Bohrarbeit und ganz besonders beim Bohren tiefer Löcher aus dem Vollen, veranlafst das wiederholte Herausnehmen des Bohrers, behufs Reinigung des Bohrloches vom Spanmaterial, Zeitverluste, und es wird überdies der Bestand der Bohrschneiden dadurch gefährdet, dafs es nicht immer gut möglich ist, den Bohrer an die frühere Angriffsstelle genau einzusetzen.

Diesem Uebelstande abzuhelfen, hat *Kreutzberger* in Puteaux nach

*Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1886 Bd. 30 S. 69 eine Bohrmaschine gebaut, die wesentlich von den bisher üblichen Horizontalbohrmaschinen in der Hauptanordnung, sowie in einzelnen Theilen abweicht, so dafs eine Beschreibung dieser Maschine erwünscht sein dürfte.

Am Maschinenbett *B* (Fig. 1 bis 3 Taf. 6), an welchem eine wagerechte Wange angegossen ist, sind die Hauptantriebstheile in festen Lagern laufend angebracht.

Auf dem erweiterten Bettende $B_1$ ist ein stehender Führungsbock *A* als Träger des Bohrwerkes angeschraubt, dahingegen verschiebt sich auf der Wange ein Schlitten *C* mit zwei freien Standsäulen *D*, an deren Bahnen sich die Führungslager $D_1$ (Fig. 3) für die Bohrstange *Z* durch Schraubenspindeln *d* in die Höhenlage der wagerechten Bohrspindel *O* einstellen lassen. Auf dem Schlitten *C* verschiebt sich in einer Prismaführung, winkelrecht zur Schlittenbewegung der mit Nuthen versehene Aufspanntisch $C_1$.

Die in die Bohrachsenrichtung fallende Schlittenbewegung hat aber lediglich nur den Zweck, das Werkstück vom Bohrer ab- und demselben wieder zuzuführen, um bequem das Loch von Spänen zu befreien, nicht aber eine Schaltung zu bewirken. Deshalb darf während dieses Abschiebens dem Bohrer von seinen ihm zugehörigen Schaltungstheilen keine Bewegung in der Achsrichtung ertheilt werden, soll der Zweck dieser Einrichtung erfüllt sein. Der eigentliche Vorschub des Bohrers mufs deshalb während dieses Vorganges abgestellt sein.

Die Schlittenbewegung, welche eine Haupteigenthümlichkeit dieser Maschine ist, wird durch einen im Halbkreise schwingenden Kurbelzapfen mittels einer Kurbelstange *E* und am Schlitten verstellbaren Kreuzkopfzapfen *e* durch Handbewegung erreicht. Die Kurbelscheibe *F* hat einen halbkreisbogenförmigen Schlitz, welcher zum Anschlage an einem festen Zapfen in der Nahestellung des Schlittens am Bohrer dient. Die als Zahnrad ausgebildete Kurbelscheibe greift in ein kleines Rädervorgelege *f*, welches von der Handkurbel $F_2$ bethätigt wird, wodurch diese Schlittenverstellung sicher und rasch vorgenommen werden kann.

Das Bohrwerk *G* mit wagerechter Spindel *O* wird am Führungsständer *A* von einer Schraubenspindel *g* getragen.

Um dem namentlich bei stehenden Bohrspindeln so überaus störenden Fallen der Spindel, in Folge vorhandenen Spielraumes in den Kuppelungstheilen vorzubeugen, hat *Kreuzberger* diesem Theile besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Dadurch, dafs sowohl die Druckplatte *u* (Fig. 5) als auch der, durch eine Mutter *x* nachstellbare Druckring $u_1$ den Kuppelungszapfen *v*, an welchem die flache Zahnstange *N* angelenkt ist, immer fest einschliefsen, wird jeglicher todte Gang hierselbst vermieden. Der Spielraum zwischen den Zähnen im Zahnstangengetriebe läfst sich blofs durch genaue Ausführung und kleines Flankenspiel verringern.

Der Bohrantrieb ist nach bekannter Art ausgeführt und aus der Zeichnung leicht ersichtlich. Die Ausrückung des Rädervorgeleges $r$ $R$ vollzieht man durch Drehung des excentrischen Zapfens, auf welchem diese Räder lose laufen. Die Drehung der Stufenscheibenwelle wird durch Winkelräder $q_1$ auf eine stehende Nuthwelle übertragen, von dieser bethätigen Winkelräder $s$, $s_1$ und $s_2$ die Bohrhülse, von welcher die in zwei Keilnuthen geführte Bohrspindel $O$ gedreht wird. Recht praktisch ist die Verbindung der Spindel mit der eingesetzten Bohrstange durchgeführt. Es wird nämlich durch das oftmalige Lösen der Stellschraube das kurz eingeschnittene Gewinde bald unbrauchbar, der Spindelkopf ungewöhnlich stark, sobald dem Erfordernifs der Betriebssicherheit entsprechend, der Kopf der Stellschraube im Spindelbund versenkt ist. Dies ist hier dadurch erreicht, dafs über den schwachen Spindelkopf $O$ ein Ring $o_1$ geschoben wird, der die Lochversenkung und das Gewinde für die Stellschraube enthält.

Die glatte Verlängerung der Stellschraube geht durch die Spindel und prefst die Bohrstange fest.

Die Schaltbewegung ist von der stehenden Welle $s$ mittels Winkelrädchen $h$ auf zwei Stufenscheiben $H$ und $H_1$ abgeleitet. Von der Welle dieser letzteren läuft ein endloser Riemen über eine Leitrolle $h_2$ am Führungsständer $A$ und an drei Röllchen $i$ am Bohrwerke $G$, von welchen die mittlere $i$ die Schaltung durch Schneckenräder auf das Zahnstangengetriebe überträgt.

Die obere Leitrolle $h_2$ ist vermöge ihres excentrisch gelagerten Drehzapfens als Spannrolle dieses Riemens verwendbar.

Die Auslösung der Schaltbewegung wird durch Herabdrehen des Schneckenlagers $j_1$, welches als Winkelhebel ausgeführt ist, durch einen excentrischen Hebelbolzen $M$, $m$ und Zugstange $m_1$ bewirkt.

Zurückführen der Bohrspindel und Handsteuerung wird nach erfolgter Auslösung durch ein Handrad $K$, welches mittels Winkelrädchen $k$ auf das Schneckenrad $l$ wirkt, erzielt.

Das Einstellen des Bohrwerkes geschieht durch Drehung der Tragspindel $g$ durch das Handrad $G_1$.

---

## Ueber Schwungradexplosionen.

Mit Abbildungen.

In den *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses* für 1886 S. 25 ff. berichtet Regierungs-Maschinenmeister *Köchy* hierüber in ausführlicher Weise. Der Genannte stützt sich auf das reiche amtliche Material, welches anläfslich des Vorkommens mehrerer Schwungradexplosionen zu Anfang der 80er Jahre durch das Kgl. Preufs. Ministerium

für Handel und Gewerbe im J. 1883 gesammelt worden ist. Dieses Material ist allerdings von sehr verschiedener Beschaffenheit; während im Regierungsbezirke Düsseldorf die Mittheilung über die einzelnen Unfälle eine ziemlich genaue ist in Bezug auf alle dabei in Betracht kommenden Umstände, wird in der grofsen Mehrzahl aller anderen Fälle wenig mehr als die nackte Thatsache des Unfalles angegeben.

Nach den vorliegenden Mittheilungen haben sich Unfälle an Schwungrädern, und zwar wirkliche Explosionen, sowie blofse Anbrüche folgendermafsen auf die einzelnen Regierungsbezirke vertheilt:

| Regierungsbezirk | Jahrzahl | Zahl der explodirten Schwungräder | Zahl der Getödteten | Zahl der Verletzten |
|---|---|---|---|---|
| Düsseldorf . . . . . | 1856—1883 | 11 | 5 | 1 |
| Köln . . . . . | 1869—1881 | 3 | — | 2 |
| Trier . . . . . | 1852—1867 | 2 | — | — |
| Aachen . . . . . | 1849—1862 | 3 | 1 | 3 |
| Osnabrück . . . . . | bis 1876 | 1 | 2 | 1 |
| Wiesbaden . . . . . | bis 1879 | 1 | — | — |
| Arnsberg . . . . . | 1854—1883 | 14 | 7 | 1 |
| Oppeln . . . . . | bis 1883 | 3 | 1 | — |
| | | 38 | 16 | 8 |

Die vorstehend verzeichneten Ermittelungen erscheinen verhältnifsmäfsig sehr gering; namentlich sind dieselben durchaus nicht ausreichend zur Beantwortung der Hauptfrage, nämlich der verhältnifsmäfsigen Häufigkeit derselben, da die Angaben über die Anzahl der zur Zeit des Unfalles betriebenen Räder oder wenigstens Hüttenwerke nur sehr unvollständig sind. Aufserdem scheint, wie die Berichte theilweise selbst bemerken, überhaupt nur ein Theil der vorgekommenen Unfälle mitgetheilt worden zu sein.

Vergleicht man z. B. die Angaben für die Bezirke Düsseldorf, Arnsberg und Aachen, so erscheint es in der That als eine Abnormität, dafs der letztere Bezirk mit seiner bedeutenden Industrie (gegenwärtig 17 Werke gegen 33 in Düsseldorf) von 1849 bis 62 nur drei derartige Unfälle gehabt habe, seit 1862 aber überhaupt keinen mehr; es ist dies um so weniger glaublich, als besonders bemerkenswerthe ungewöhnliche Ursachen der Explosionen nur in sehr wenigen Fällen festgestellt sind, und der Betrieb der Räder sich im Aachener Bezirke wohl kaum unter anderen Verhältnissen vollzieht, als in Düsseldorf oder Arnsberg. Der Nachweis einer viel gröfseren Zahl von Unfällen in diesen beiden Bezirken mag wohl den eingehenderen Nachforschungen daselbst zuzuschreiben sein; immerhin heben aber die Berichte übereinstimmend hervor, dafs selbst in diesen beiden Bezirken die Zahl der wirklich vorgekommenen Unfälle erheblich gröfser sein dürfte.

Berücksichtigt man nur die genaueren Angaben für den Bezirk Düsseldorf, wo bei 33 Werken, in den Jahren 1871—83, 11 dergleichen

Unfälle eingetreten sind — wahrscheinlich ist die Zahl noch beträchtlich gröfser — so scheint doch die verhältnifsmäfsige Häufigkeit von Schwungradbrüchen keineswegs gering zu sein.

Was die Ursachen dieser Unfälle anbelangt, so sind dieselben in bei weitem der gröfsten Mehrzahl völlig unaufgeklärt. Nur in einem Falle ist Stofs durch einen fremden Körper, in 3 Fällen zu grofse Umlaufsgeschwindigkeit als Grund der Explosion angegeben; auch im Bezirke Düsseldorf, wo nur 6 unter 15 Unfällen als unaufgeklärt bezeichnet werden, dürften die Angaben über Ursache des Unfalles zumeist nur auf Ansicht beruhen. So viel aber scheint festzustehen, dafs ungewöhnliche Umstände nur selten zu Schwungradbrüchen führen, dafs vielmehr der Bruch meist ohne besondere Veranlassung eintritt, also *der gewöhnliche Betrieb der Walzwerksräder bereits Gefahren für deren Erhaltung in sich zu schliefsen scheint.*[1]

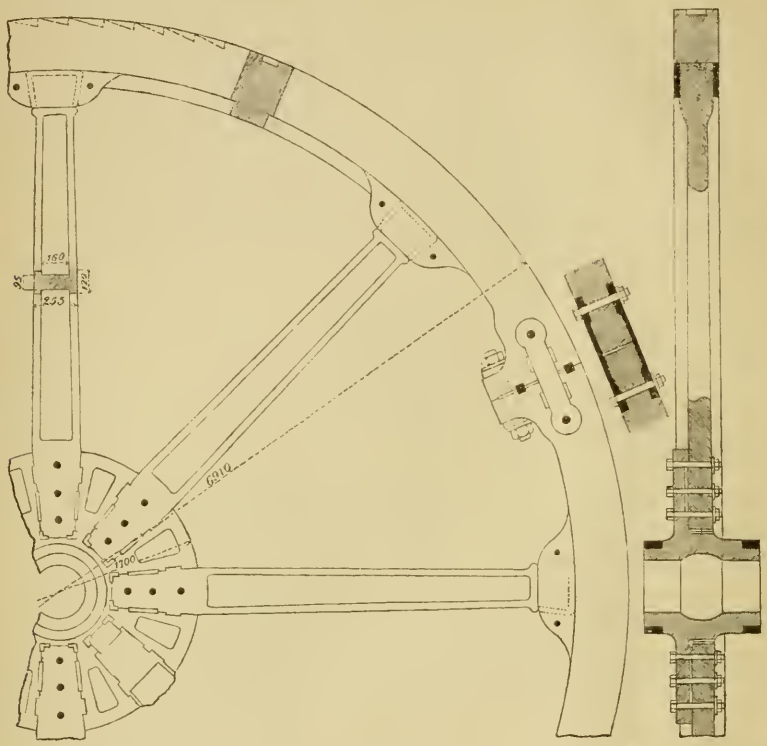
Was die Geschwindigkeit anbelangt, so ergibt sich aus den zuverlässigen Angaben, dafs dieselbe, abgesehen von einzelnen Seilscheiben, durchaus eine mäfsige war und 33$^{m}$ nicht überschritt; nur in einem Falle soll sie 42$^{m}$ betragen haben. Bei zwei zersprungenen Seilscheiben betrug dieselbe 41 und 47$^{m}$; doch wird im ersten Falle ausdrücklich schlechter Gufs als Ursache angeführt. In einem Falle betraf die Explosion ein Rad, welches in Armen und Nabe schon alte, zum Theil geflickte Anbrüche besafs; in den allermeisten Fällen aber sind derartige Beschädigungen nicht nachzuweisen.

Theilweise mag wohl, wie aus den Ergebnissen der von *Köchy* angestellten theoretischen Untersuchungen hervorgeht, auch die Construction der Räder an den Zerreifsungen einigen Antheil gehabt haben; von diesen Untersuchungen soll nachher die Rede sein. Dem gegenüber hat aber ein Werk, welches seit 1850 mit 3, gegenwärtig mit 14 Schwungrädern arbeitet, angegeben, dafs daselbst Schwungradexplosionen nicht vorgekommen seien, und der amtliche Bericht bemerkt, dafs diese Angabe vollen Glauben verdiene.

Nachstehend ist die Zusammensetzung eines solchen für 80 minutliche Umdrehungen bestimmten Rades dargestellt. Der Kranz hat Rechteckquerschnitt und besteht aus 4 Theilen; dieselben sind durch starke Flanschen und Schraubenbolzen — nicht durch Schrumpfringe, welche häufig Anbrüche an den Ansätzen der Nocken bewirken — und doppelte, versenkte Ankerlaschen mit einander verbunden. Die einzeln gegossenen Arme von I-Querschnitt sind an den Kranz durch die bekannte Schwalbenschwanzverbindung (mit Holzkeilen) angefügt und innen mit einer grofsen Rosette in üblicher Weise verbunden. Auffälliger Weise hat letztere nicht einmal einen Deckel, um die Symmetrie

[1] Ueber die starke Inanspruchnahme durch Abgabe der lebenden Kraft der Walzwerksschwungräder bei gewöhnlichem Betriebe vgl. *Stahl und Eisen* 1881 Bd. 1 S. 64 ff., Bericht des Hrn. *Blafs*.

der Nabe herzustellen. Die eigentliche Nabe (Nufs) ist an den Enden mit Schrumpfringen verstärkt, und mit sorgfältiger Vermeidung übermäfsiger Wandstärken gegossen, um Gufsspannungen zwischen ihr und der Scheibe möglichst zu vermeiden.



Uebrigens bemerkt die betreffende Fabrik, dafs sie auch Schwungräder anderer Construction in Betrieb habe, wie denn überhaupt die Aufgabe, ein sicheres Schwungrad zu bauen, sich auf verschiedene Weise lösen lasse.

Der amtliche Bericht fügt dem noch bei, dafs keiner der dortigen Motoren mehr als 80 bis 100 Umdrehungen in der Minute mache. Der Hauptgrund aber, dafs daselbst keine Zerreifsungen vorgekommen, liege in der sorgfältigen Controle vor und nach der Betriebszeit, wodurch jeder Anbruch rechtzeitig entdeckt werde. Auch ein anderes grofses Hüttenwerk, welches von 1850 bis 1871 nicht weniger als 4 Schwungradexplosionen gehabt hatte, gibt an, dafs seit 1871 die Räder täglich nachgesehen würden, in Folge dessen kein Unfall mehr vorgekommen sei.

An die Vorführung des thatsächlichen Materiales über Schwungradbrüche schliefst *Köchy* sodann eine eingehende theoretische Unter-

suchung der Schwungräder auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Zerreifsen, auf welche hier der Umfänglichkeit halber nicht näher eingegangen werden kann. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, soweit letztere gewöhnliche Schwungräder, nicht verzahnte Räder oder Seilscheiben betreffen, werden von *Köchy* in folgende Sätze zusammengefafst:

1) Die Beanspruchung der Räder durch die Centrifugalkraft ist bei den derzeitig für dieselben gebräuchlichen Formen und Abmessungen selbst bei den heute üblichen Umfangs-Geschwindigkeiten von 40$^{m}$ und mehr während des gewöhnlichen Betriebes für sich allein durchaus nicht hinreichend, den Bestand der Räder ernstlich zu gefährden. Allerdings dürften bei vielen der heutigen Räder die Verbindungen der Kranztheile unter einander erheblich schwächer hergestellt sein, als es zur Erzielung einer den übrigen Theilen des Kranzes gleichen Festigkeit nothwendig wäre. Desgleichen ist die Verbindung der Arme mit dem Kranze unter Umständen geeignet, die Festigkeit des Kranzes in sehr ungünstiger Weise zu beeinflufsen. Immerhin ist selbst unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse schon ein vollständiges Durchgehen der Maschine, also eine grofse Unachtsamkeit des Wärters nothwendig, um eine Explosion des Rades durch den Einflufs der Centrifugalkraft allein herbeizuführen. Zu beachten ist hierbei noch, dafs bei den heutigen Verhältnissen der Räder die Beanspruchung der Arme durch die Centrifugalkraft stets erheblich geringer ist, als die des Kranzes, so dafs, wo Anbrüche der ersteren nachgewiesen wurden, die Ursache derselben in der Centrifugalkraft allein nicht zu suchen ist.

2) Die Beanspruchung der Räder durch verzögernde Kräfte (Stöfse) trifft dagegen bei den heutigen Constructionen vorzugsweise die Arme derselben. Auch hier dürfte indessen immer nur eine Unachtsamkeit im Betriebe eine gefahrdrohende Beanspruchung dieser letzteren herbeiführen, da für eine solche rechnungsmäfsig ganz ungewöhnlich hohe Widerstände nothwendig sind, welche unter allen Umständen stets wenigstens eine sehr bedeutende Abnahme der Geschwindigkeit des Rades, wenn nicht gar ein vollständiges Stillstehen desselben in kürzester Zeit veranlassen werden.

Man ersieht hieraus, dafs die Ergebnisse der Untersuchung den Ansichten der Praxis über die Ursachen der Schwungradexplosionen, wie sie in den amtlichen Berichten zu Tage getreten sind, im Allgemeinen nicht widersprechen, wenngleich sie dieselben in mancher Beziehung ergänzen, und dürfte dies ein Beweis für die Richtigkeit der den Berechnungen zu Grunde gelegten Anschauungen sein. Aus diesen Ergebnissen dürfte aber zu schliefsen sein, dafs bei guter Construction und untadelhafter Ausführung der Räder, sowie bei umsichtigem Betriebe Explosionen derselben zu vermeiden sind. Wenn demnach aus den statistischen Mittheilungen zunächst der Schlufs gezogen wurde, dafs der Betrieb der Räder an sich mit Gefahr für den Bestand derselben verbunden zu sein schiene, so ist dies jetzt dahin zu beschränken, dafs in den aufgeführten Fällen von Explosionen die Räder in einer oder in mehrfacher Beziehung den obigen Bedingungen nicht entsprochen haben, und das Gleiche dürfte auch noch von manchen der heute in Betrieb befindlichen Räder zu sagen sein.

Fragt man nun, was hinsichtlich der Construction sowohl, als des Betriebes zu beachten ist, um den Rädern eine möglichst hohe Sicherheit gegen das Zerspringen zu ertheilen, so folgen aus dem Ergebnifs der Untersuchungen nachstehende Regeln.

1) Die Verbindungen der Kranztheile unter einander sollen derartig stark hergestellt sein, dafs ihre Festigkeit mindestens der des Kranzes an der stärkst beanspruchten Stelle desselben entspricht. Die Erfüllung dieser Bedingung dürfte unter allen Umständen möglich sein.

2) Die Verbindungen der Arme mit dem Kranze sollen so hergestellt sein, dafs eine ungünstige Einwirkung durch dieselben auf die Festigkeit des letzteren nicht eintreten kann. Schwalbenschwanzförmige Ansätze sind deshalb zu vermeiden, dagegen erscheint es zweckmäfsig, statt solcher prismatische Ansätze der Arme anzuwenden, da hierdurch eine vollständige Entlastung des Kranzes von der Beanspruchung auf Biegung, wenigstens durch die Centrifugalkraft, zu erzielen ist, wodurch die Sicherheit desselben bedeutend erhöht wird.

3) Die Arme der Räder sind so stark als irgend möglich zu construiren. Bei Anwendung von Schmiedeisen für dieselben, welches Material sich schon der gröfseren Zuverlässigkeit wegen empfiehlt, ist es entschieden möglich, die Festigkeit derselben der des Kranzes gleich zu machen.

4) Um das Durchgehen der Maschine unter der Hand eines unvorsichtigen Wärters zu verhüten, empfiehlt es sich, gut construirte, energisch wirkende Regulatoren zu verwenden, deren Anwendung sich übrigens in jüngster Zeit für Walzwerkmaschinen mehr und mehr einzubürgern scheint. Um die Ursachen für das Versagen derselben soviel als möglich zu verringern, sollten sie nicht durch Riemen oder Reibungsräder, sondern durch Zahnräder von der Schwungrad- oder Steuerwelle aus betrieben, und durch gute und häufige Reinigung für das unbehinderte Spiel derselben gesorgt werden.

5) Die übermäfsige Beanspruchung der Arme durch die Walzarbeit in Folge des Einbringens zu starker oder zu kalter Packete oder Luppen kann nur durch umsichtige Leitung des Betriebes verhindert werden. Sollte aber dennoch einmal ein Rad hierdurch in kurzer Zeit zum Stillstand gekommen oder in seiner Geschwindigkeit bedeutend zurückgegangen sein, so ist stets die Gefahr eines Anbruches zu vermuthen. Dasselbe sollte alsdann sofort still gestellt und nicht eher wieder in Betrieb genommen werden, als bis durch die genaueste Untersuchung die vollständige Sicherheit desselben festgestellt ist. Ueberhaupt aber dürften zeitweise Untersuchungen der Räder durch Beamte oder Meister des betreffenden Werkes selber zu empfehlen sein. Das in der Abbildung dargestellte Rad zeigt hinsichtlich seiner Sicherheit gegen Stöfse durchaus keine günstigeren Verhältnisse als die explodirten Räder, und trotzdem sind auf dem Werke, dem dasselbe entstammt, noch keine Explosionen von Rädern vorgekommen. Sicherlich dürfte dies nur der guten Ueberwachung der Räder auf diesem Werke zu verdanken sein.

6) Endlich ist bei der Construction und Herstellung der Räder darauf Bedacht zu nehmen, dafs alle diejenigen Bedingungen erfüllt werden, welche bei den Berechnungen stillschweigend vorausgesetzt wurden, da Verstöfse gegen dieselben naturgemäfs nicht Gegenstand einer rechnerischen Untersuchung sein können. Dahin gehört demnach die Vermeidung aller Konstructionen, bei welchen von vornherein durch Form oder Herstellungsweise starke Spannungen in den durch den Betrieb beanspruchten Theilen auftreten können. In dieser Beziehung sind also Räder, welche aus mehreren Theilen zusammengesetzt sind, solchen, bei denen z. B. die Arme mit dem Kranze aus einem Stück bestehen, vorzuziehen. Auch auf die Vermeidung massiger Naben ist Bedacht zu nehmen, da mehrere der mitgetheilten Brüche auf durch den Gufs in denselben entstandene Spannungen zurückzuführen sein dürften.

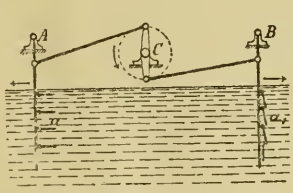
Werden alle diese Bedingungen erfüllt, so wird man sagen müssen, dafs die vollständige Zertrümmerung oder Explosion eines so construirten und betriebenen Rades unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht mehr möglich ist. Sicherlich aber dürfte es eine dankbare Aufgabe nicht allein der staatlichen, sondern auch der Aufsichtsbeamten der betreffenden Werke selber sein, namentlich ältere Räder hinsichtlich ihrer Sicherheit in der im Vorstehenden angegebenen Weise zu prüfen. Das Ergebnifs solcher Untersuchungen dürfte in mancher Beziehung Bemerkenswerthes bieten und manches Werk noch rechtzeitig dadurch vor einem Schaden bewahrt werden, den es sonst vielleicht einmal über kurz oder lang durch das Zerspringen eines Rades erleiden könnte.

# Neuere Klappenruder für Schiffe.

Patentklasse 65. Mit Abbildungen.

Die seit längerer Zeit bekannten Klappenruder (vgl. *Busk* bezieh. *Mercy* 1826 19*237. 21*216), bei welchen statt des geschlossenen Ruderblattes eine Anzahl gelenkig am Ruderstiel angebrachter Klappen zum Fortbewegen eines Fahrzeuges benutzt wird — indem beim Hin- und Herschwingen des so ausgerüsteten Ruders die Klappen bei der Bewegung nach einer Seite sich schliefsen, Widerstand leisten und dabei das Fahrzeug vortreiben, der Bewegung nach der entgegengesetzten Seite sich öffnen und eine möglichst widerstandsfreie, jedenfalls aber keine Bewegung des Fahrzeuges hervorrufende Rückkehr in die erste Stellung gestatten — haben neuerdings wieder eine probeweise Anwendung erfahren, um die Möglichkeit ihrer nutzbringenden Verwendung für die Binnenschifffahrt darzuthun. *J. B. Merkl* in Spalt bei Nürnberg (*D. R. P. Nr. 16895 vom 31. Mai 1881 und Nr. 21835 vom 5. August 1882) schlägt die Verwendung mehrerer mit einander in Verbindung gesetzter Klappenruder an beiden Schiffsseiten oder am Heck vor in der Weise, dafs zur Vermeidung eines ruckweisen Vorschubes des Fahrzeuges ein System Klappenruder mit geschlossenen Klappen das Schiff vorwärts drängt, während ein zweites System leer mit geöffneten Klappen in die Anfangsstellung zurückgeht, um dann auf das Schiff treibend zu wirken, wenn das erste System leer in seine Anfangslage zurückgebracht wird. Die Ruder *A* und *B* (Fig. 1) werden von der zwischen ihnen angeordneten Kurbel *C* hin und her bewegt. Die Schaufeln *a* des Ruders *A*

Fig. 1.



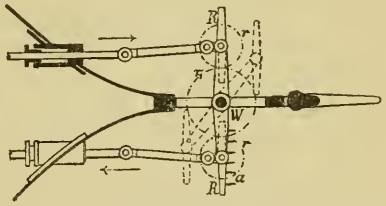




Fig. 2.

sind geöffnet und leisten keinen Widerstand, während das Fahrzeug durch die geschlossenen Schaufeln $a_1$ des Ruders *B* Antrieb erhält. Das Oeffnen und Schliefsen der Schaufeln erfolgt nur durch den Wasserdruck bei der Umsteuerung der Ruder *A* und *B*. Soll das Fahrzeug rückwärts fahren, ohne dafs die Bewegungsrichtung der Antriebsmaschine und der Ruderstangen geändert wird, so werden die Ruderstangen um ihre Achsen um 180° gedreht, so dafs nunmehr die Klappen nach der entgegengesetzten Seite aufschlagen. Statt der pendelnden Bewegung können die Ruderstangen auch in einem Gleitrahmen hin und her geschoben werden.

Bei dem Klappenruder von *Chr. Martens* in Altona (*D. R. P.

Nr. 35 758 vom 22. Juli 1885) sind die Ruder in einem um eine senkrechte Achse schwingenden Rahmen senkrecht angebracht.

Zwischen Ruder und Hintersteven ist die Welle $W$ (Fig. 2) senkrecht gelagert, an deren Enden rechtwinkelig zu ihrer Achse zwei gleicharmige Querstücke befestigt sind. Diese dienen als Lagerung für zwei mit der ersten in einer Ebene liegende Achsen, deren jede einen mit Klappen $a$ versehenen Rahmen $R$ trägt. Die Klappen $a$ sind wieder so angeordnet, dafs sie nach einer Richtung sich öffnen und nach der entgegengesetzten Richtung sich schliefsen. Auf den oberen Enden der Rahmenachsen sind Stirnräder $r$ festgekeilt, welche mit dem auf der Welle $W$ festen gröfseren Stirnrade $r_1$ im Eingriffe stehen. Durch die im Hinterschiffe aufgestellten Dampfmaschinen wird den Rahmen $R$ eine hin und her schwingende, stofsweise Bewegung verliehen, wobei die Rahmen $R$ vermöge ihrer Drehbarkeit sich stets senkrecht zur Druckrichtung einstellen, ohne dem Wasser Durchflufs zu gestatten. Durch Einrücken eines Triebes in ein Rad der Welle $W$ und entsprechende Drehung desselben mittels Handrades können die Rahmen $R$ um ihre Achsen gedreht und die vollen Stofsflächen der Ruder nach dem Schiffe hin zur Wirkung gelangen, wodurch dasselbe rückwärts getrieben wird.

---

## Ueber Entfärbungsmittel und ihre Anwendung zur Entfärbung des Ozokerits; von Roman Zaloziecki, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 20 d. Bd.)

Den zweiten Hauptbestandtheil des Spodiums und der Blutlaugensalzrückstände (ich betrachte nur diese beiden, welche in der Technik fast ausschliefslich Verwendung haben) bilden die anorganischen Körper. Für die Knochenkohle sind der phosphorsaure und kohlensaure Kalk in erster Linie zu nennen. Die Blutlaugensalzrückstände haben keine typische Zusammensetzung, obwohl gewisse Bestandtheile, welche aus der Fabrikationsmethode resultiren, darin immer angetroffen werden. Solche Bestandtheile sind: Kalisalze, kohlensaurer Kalk, Thonerde und Eisenoxyd, ferner Kieselsäure in Verbindung mit Basen; dagegen kann Phosphorsäure nicht hinzugezählt werden, weil sie in dem von mir untersuchten Entfärbungspulver fehlt. Nach dem Erschöpfen mit Salzsäure enthält der Rückstand aufser Kieselsäure, entstanden durch die Zersetzung der Silicate, keine anderen anorganischen Verbindungen, aber trotz der so einfachen chemischen Zusammensetzung zeichnet er sich durch ein aufserordentliches Entfärbungsvermögen aus.

Mein weiteres Vorgehen hat sich von selbst ergeben und bestand in der systematischen Erforschung des Einflusses der oben erwähnten Körper, sei es einzeln, sei es in entsprechender Combination, auf die Entfärbungsqualität bei Benutzung gewisser Fingerzeige, welche ich bei vorhergehenden Versuchen gewonnen habe. Zunächst fand ich, dafs Alkaliverbindungen, selbst wenn sie nur in geringen Mengen anwesend sind, in Folge ihrer leichten Schmelzbarkeit die Oberfläche des eigent-

lichen Entfärbungs-Agens überziehen und die unmittelbare Berührung des letzteren mit dem gefärbten Körper hindern, sich also bei der Entfärbung des Ozokerits direkt schädlich erweisen. Ebenso unterliegt es keinem Zweifel, dafs sie nicht nur im geschmolzenen Zustande, sondern auch, wenn sie in gröfseren Mengen einen Bestandtheil des Entfärbungskörpers bilden, auf die Verschlechterung der Qualität des letzteren ihren Einflufs derart äufsern, dafs sie die Anzahl unmittelbarer Berührungspunkte des Farbstoffes mit dem eigentlichen Entfärbungsmittel vermindern.

Ich komme nun zu den Kalksalzen bezieh. zu dem in dem Entfärbungskörper vorhandenen kohlensauren Kalk. Zuvor sei jedoch allgemein die Untersuchungsmethode der bereits erwähnten und der noch zu besprechenden Körper in Bezug auf die Entfärbungskraft angegeben, mit welcher Methode ich Resultate erzielt habe, die wenigstens näherungsweise eine gegenseitige relative Vergleichung gestatteten. Zu den Proben habe ich je 20$^g$ einer und derselben Ozokeritgattung verwendet, welche in einer tiefen Porzellanschale einmal auf dem Wasserbade, ein anderes Mal auf 120 bis 130$^0$ erwärmt wurden. Zu der geschmolzenen Masse habe ich 20 bezieh. 40 oder 60 Proc. des bei 120 bis 130$^0$ getrockneten Entfärbungskörpers hinzugefügt und beim öfteren Durchmischen während einer Stunde auf den angegebenen Temperaturen erhalten. Nach $^1/_2$stündigem Absetzenlassen wurde im Warmwassertrichter durch Papier filtrirt und aus der filtrirten Masse dünne Probetäfelchen hergestellt. Aus der Menge des verbrauchten Entfärbungsmittels und aus dem Farbtone der erstarrten Probetafel konnte ich — ein entsprechender Apparat stand mir nicht zur Verfügung — die Werthschätzung mit ziemlicher Genauigkeit vornehmen, indem ich die mit 20 Proc. des gewöhnlichen Entfärbungspulvers erzielten Resultate als Einheit angenommen habe. Durch Herstellung von Mustern aus dem letzteren unter jeweiliger Verwendung von 20 Proc. mehr, somit von 40, 60, 80, 100 Proc. Entfärbungspulver erhielt ich 5 Farbtöne, welche den laufenden Zahlen oder derselben Menge Einheiten entsprachen und gleichzeitig die Schätzung der zwischen den einzelnen Grenzen liegenden Abstufungen ermöglichten. Schliefslich habe ich mir auch eine Tafel mit 10 Proc. Entfärbungspulver entsprechend einer halben Einheit vorbereitet.

Kohlensauren Kalk habe ich in 2 Proben zu den Untersuchungen verwendet, die eine war vorräthig, die andere habe ich durch Fällung von Chlorcalcium mit Ammoniumcarbonat, Auswaschen und Trocknen, frisch bereitet. Beim Entfärben hat es sich herausgestellt, dafs beide Gattungen fast *keine* Einwirkung hatten. Die Prüfung des zweiten Bestandtheiles der Knochenkohle, des phosphorsauren Kalkes, auf das Entfärbungsvermögen, vorgenommen mit einem frisch durch Fällung von Chlorcalcium mit neutralem phosphorsaurem Natron erhaltenen Präparate, in der Menge von 60 Proc. ergab eine Wirkung, die derjenigen von

15 Proc. des Entfärbungspulvers gleichkam, was 25 Proc. des Entfärbungsvermögens des letzteren entspricht. Ein vorräthiger phosphorsaurer Kalk dagegen gab in der Menge von 60 Proc. dem Ozokerit einen Farbton, der etwas lichter wie $^1/_2$, dagegen bedeutend dunkler war wie 1 Einheit, was 20 Proc. der Entfärbungskraft des normalen Productes entsprach. Auf analoge Weise durchgeführte Versuche mit normaler Knochenkohle und mit Knochenerde haben bessere Ergebnisse geliefert. Drei verglichene Gattungen Spodium entsprachen in ihrer Entfärbungskraft $^1/_4$ bis $^1/_2$ Einheiten, oder die mit 60 Proc. Spodium ausgeführten Proben haben einen Entfärbungsgrad gezeigt, welcher durchschnittlich mit 15 bis 30 Proc. Blutlaugensalzrückständen erreicht wurde. Knochenasche dagegen zeigte ein wenig verschiedenes Verhalten, man könnte sagen, dafs die Sättigung der Farbe (Menge des zurückbleibenden Farbstoffes) bei analogen Proben dieselbe war wie bei normaler Knochenkohle und ein Unterschied nur im Farbtone zu constatiren war. Der mit Knochenerde entfärbte Ozokerit unterschied sich durch einen orangen Ton von dem mit normaler Thierkohle behandelten, welcher einen mehr graulichen Stich hatte.

Aus diesen Untersuchungen folgt, dafs künstlich bereitete anorganische Bestandtheile der Knochenkohle, obwohl sie ein bedeutendes Entfärbungsvermögen besitzen, die Wirkung der gleichnamigen in der Knochenkohle enthaltenen Faktoren nicht erreichen, selbst wenn man aus dem Spodium die Kohle entfernt und dieselben somit im reinen Zustande ausscheidet. Die nämlichen Beobachtungen habe ich gemacht, als ich künstlich bereitete anorganische Bestandtheile der Blutlaugensalzrückstände, welche auf Grund der Anfangs angeführten Analysen hergestellt waren, auf das Entfärbungsvermögen geprüft habe. Bei den Versuchen mit Thonerde und Eisenoxyd bin ich zur Ueberzeugung gekommen, dafs dieselben nur unbedeutende entfärbende Eigenschaften besitzen; trotzdem die Verwendung derselben *V. v. Ofenheim* durch ein Patent (D. R. P. Kl. 23 Nr. 9291 vom 21. August 1879) geschützt wurden (vgl. 1880 **237** 81).

Weil die Versuche mit Calcium- und Magnesiumoxyd ebenfalls keine günstigeren Resultate ergeben haben, lenkte ich meine Aufmerksamkeit auf die Kieselsäure, welche ursprünglich in den normalen Blutlaugensalzrückständen in Form von Silicaten vorhanden, nach dem Auslaugen derselben mit Salzsäure beinahe die Hälfte der Zusammensetzung des ausgelaugten Pulvers, das sich durch ein aufserordentliches Entfärbungsvermögen auszeichnet, ausmacht und nach der Entfernung der Kohle beinahe in reinem Zustande zurückbleibt und bedeutende Decolorationskraft aufweist. Um mich zu überzeugen, in wie weit diese Eigenschaft der Kieselsäure als solche zukomme, habe ich mir durch Zersetzung von Natron-Wasserglas mit Salzsäure, Abdampfen zur Trockene und Auslaugen mit heifsem Wasser ein reines Präparat dargestellt. Es hat

sich ergeben, dafs die Kieselsäure im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, Farbstoffe aufzunehmen und abzuscheiden und dieselbe dem Entfärbungsvermögen der Blutlaugensalzrückstände in nichts nachgibt, sondern dasselbe sogar übertrifft. Trotzdem kann sie keinen Vergleich mit dem ausgelaugten Entfärbungspulver aushalten. Die mit Salzsäure ausgezogenen Blutlaugensalzrückstände, welche blofs 32 Proc. Kieselsäure enthalten, besitzen allgemein eine 2 Mal gröfsere Entfärbungskraft als das gleiche Gewicht künstlich dargestellter Kieselsäure und die Kieselerde, welche beim Glühen des ausgelaugten Pulvers zurückbleibt, ist auch bedeutend wirksamer als künstliche. Als ich die Untersuchungen auch auf Kieselsäure, aus einer anderen Quelle herstammend, ausdehnte, bekam ich negative Resultate. Kieselguhr sowie körniger Quarzsand, gewaschen und geglüht, haben beinahe keine Einwirkung auf rohes Erdwachs gezeigt. Da in diesen Fällen chemisch gleiche Körper, welche sich nur durch äufseres Aussehen unterschieden, in ihrem Verhalten in Bezug auf einen und denselben färbenden Körper eine prinzipielle Verschiedenheit äufserten, konnte dieselbe nur auf die physikalische Beschaffenheit der einzelnen Modificationen zurückgeführt werden.

Durch die besprochenen Versuche ist bewiesen, dafs die unorganischen Bestandtheile der allgemein gebrauchten Entfärbungskörper an und für sich entfärbende Eigenschaften besitzen, durch vergleichende Proben habe ich die Qualität derselben festgestellt und mich überzeugt, dafs durch die Verbindung derselben mit der verkohlten organischen Materie, wie sie in der Structur der Knochenkohle und der Blutlaugensalzrückstände gegeben ist, ihr Entfärbungsvermögen unverhältnifsmäfsig gesteigert wird. Erfahrungsgemäfs kommen Entfärbungseigenschaften der reinen Kohle nicht zu und erlangt letztere dieselben erst durch gewisse anorganische Körper, welchen die Eigenschaften der Einwirkung auf Farbstoffe zuzuschreiben sind. Indem jedoch die Kohle die physikalischen Eigenschaften der Körper, in deren Zusammensetzung sie eintritt, auf eine eigenthümliche Weise modificirt, hebt sie zugleich deren Adhäsionsvermögen im Allgemeinen und für die Farbstoffe im Besonderen. Ihren Werth erhält die Thierkohle durch die Darstellungsmethode, denn bei ihrer Bildung gibt sie Veranlassung zur Entstehung einer capillar-porösen Structur auf folgende Weise. Die organischen Gewebe zeichnen sich durch eine ungemeine Complication der chemischen Structur aus, in welcher organische und anorganische Moleküle in ausgezeichneter Vertheilung in ein harmonisches Ganze gruppirt sind. Entfernt man durch irgend welche Ursache einen Theil dieser Moleküle, so dafs die Allgemeinheit der Structur bewahrt werden kann, so entstehen an diesen Stellen ungemein kleine Zwischenräume, welche unter einander communicirend ein capillares Netz formiren. Dieses geschieht z. B. bei der Fabrikation der Knochenkohle. Bei hohen Temperaturen verschwindet die organische Materie und hinterläfst an ihrer Stelle einen

freien Raum mit vollständiger Bewahrung des ursprünglichen Structurskelettes, welcher durch die widerstandsfähigeren Bestandtheile geschaffen wird und dem gebildeten capillaren Labyrinthe von aufserordentlich kleinem Durchmesser zur Stütze dient.

Zwischen dem Entfärben mit Hilfe von Thierkohle und dem Färben der organischen Faser kann eine gewisse Analogie gezogen werden, wie ich mich bemühen werde nachzuweisen. Allgemein bekannt ist es, dafs in der Färberei die Verwandtschaft der Farbstoffe zu bestimmten organischen Fasern so gering ist, dafs das Färben ohne Zuhilfenahme fremder Körper nicht gelingen würde. Man gebraucht in diesen Fällen Substanzen, mittels derer der Farbstoff auf dem Gewebe fixirt wird. Diese Körper besitzen daher die Fähigkeit, die Farbstoffe aus ihren Lösungen auszufällen (meistens ein rein mechanischer Prozefs) und der gefällte Farbstoff kann in Folge der Adhäsion auf dem Gewebe zurückgehalten werden. Es läfst sich diese Erscheinung auf folgende Art erklären: Die Adhäsion der Faser zum Farbstoffe existirt zwar, wirkt jedoch nur bei der unmittelbaren Berührung und besitzt nicht die Energie zur Ueberwindung des Lösungsvermögens des Farbstoffes. Erst sobald dasselbe durch fremde Körper (Mordants) überwunden und der Farbstoff aus der Lösung gefällt wird, treten Bedingungen ein, unter welchen die Adhäsion zur Wirkung gelangen kann. Die bedeutende Adhäsion der Gewebe zu den Farbstoffen ist wahrscheinlich in der capillaren Structur der ersteren zu suchen, Bedingungen, welche sich ebenfalls in der Thierkohle vorfinden und aufserdem enthält dieselbe Körper, deren Fähigkeit Farbstoffe auszuscheiden erkannt wurde und die dem zu Folge dieselbe Rolle spielen wie die Mordants in der Färberei. Der Ozokeritfarbstoff ist aufgelöst in der Hauptmasse, welche nach dem Schmelzen das Färbebad repräsentiren kann. Nach dem Einbringen des Entfärbungskörpers, welcher sich analog der gebeizten Faser verhält und nach gehöriger Durchmischung setzt sich der Farbstoff aus der Lösung an der Oberfläche des Entfärbungskörpers ab und wird hier so lange angehäuft, als die in diesem Sinne wirkenden Kräfte nicht ins Gleichgewicht gesetzt sind. Zum Schlusse erhält man eine Lösung, welche eines gewissen Theiles des Farbstoffes beraubt ist und einen die ganze Menge des ausgeschiedenen Farbstoffes enthaltenden Satz, deren Trennung leicht zu bewerkstelligen ist.

Die Analogie zwischen dem Färben und Entfärben erlaubt in ihrer Consequenz einige Thatsachen zu erklären, von welchen es sonst schwer wäre, genügende Rechenschaft zu geben: sie läfst die Ursache der Wirkung des Spodiums und des Entfärbungspulvers erkennen und ermöglicht eine Erklärung für das negative Verhalten der reinen, sowie der vegetabilischen Kohle; sie erklärt die Vergröfserung des Entfärbungsvermögens der Blutlaugensalzrückstände nach dem Auslaugen mit Salzsäure und die Abnahme desselben bei der Knochenkohle durch die vollständige Entfernung der anorganischen Bestandtheile.

Die Eigenschaften mancher Körper, welche eine gewisse Attraction zu Farbstoffen, wenn auch in unvollständiger Form, in Folge einer nicht entsprechenden Structur besitzen, können bedeutend gehoben werden durch Ueberführung derselben in solch einen Zustand, den wir als den charakteristischen für die Abscheidung der Farbstoffe kennen gelernt haben, nämlich die Structur der verkohlten organischen Materie. Aus anorganischen Körpern dürften sich daher die Wirkung der Knochenkohle nachahmende Surrogate herstellen lassen, welche, im Falle die eben gegebene Erklärung auf richtiger Voraussetzung fufst, dem Spodium nicht nachstehen sollten. Wir haben thatsächlich bereits solche wirksame Surrogate in den Blutlaugensalzrückständen kennen gelernt, bei deren Bildung im Grunde dieselben Bedingungen wirksam sind, wie bei der Entstehung der Knochenkohle. Es sind auch von Anderen Versuche in dieser Richtung unternommen und mit gröfserem oder geringerem Erfolge ausgeführt worden, dieselben haben jedoch niemals praktische Verwendung gefunden.

*Melsens*[1] hat Holzstücke, senkrecht zur Längsachse geschnitten, mit einer Lösung von phosphorsaurem Kalk in Salzsäure gesättigt und dieselben nach dem Abtropfen durch starkes Glühen in geschlossenen Gefäfsen verkohlt. Nach dem Auslaugen mit Wasser und nochmaligem Glühen waren die Präparate in diesem Zustande wirksam, besafsen dagegen ein zu kleines specifisches Gewicht, nahmen zu viel Raum ein und erforderten zu geräumige Filter, in Folge dessen die Sättigung nochmals wiederholt werden mufste. Bei der Verwendung des Aluminiumsulfates an Stelle des Calciumphosphates erhielt er negative Resultate, dagegen erwies sich die Sättigung der Holzwürfel mit Magnesiumsulfat und Glühen bei hohen Temperaturen als sehr vortheilhaft. Ein derartiges Präparat enthielt 50 Proc. Magnesia und entfärbte besser als vorzügliche Knochenkohle. *H. Schwarz*[2] machte Versuche zur Regeneration des Spodiums in der Weise, dafs er Knochenasche mit Zucker oder Leim mischte und die Mischung glühte. *Maxwell-Lyte*[3] hat ein französisches Patent auf die Fabrikation von Spodiumsurrogaten genommen, welche er durch Mischen von mineralischen Phosphaten mit Torf, Sägespänen, Theer oder thierischen Abfallstoffen, wie Blut, Fäcalien u. s. w. und darauf folgendes Glühen und Mahlen der Mischung zu fertigen gedachte. *A. Gawalovski*[4] hat künstliches Spodium durch Glühen von Bimsstein mit Ochsenblut dargestellt. Diese und viele andere Versuche hatten die Vertretung der Knochenkohle durch billige und wirksame Körper bei ihrer Verwendung in den Zuckerfabriken zum Zweck.

---

[1] *Comptes rendus* 1874 Bd. 79 S. 375. *Polytechnisches Notizblatt*, 1875 Bd. 30 S. 281. *Wagner's Jahresbericht* 1874 S. 697 und 1875 S. 814.
[2] 1872 **205** 430.
[3] *Wagner's Jahresbericht* 1874 S. 697.
[4] 1874 **214** 258.

Ich habe einige von ihnen wiederholt, um eventuell ihre Gültigkeit für die Entfärbung des Erdwachses festzustellen. Zur Herstellung der Surrogate habe ich mich bald der Buchensägespäne, bald schwerer Erdölrückstände bedient, die entweder mit dem gepulverten Körper gemischt oder, bei Anwendung von Sägespänen, auch mit Lösungen imprägnirt wurden. Dabei habe ich mich überzeugt, dafs durch die Mischung allein eine Kohle erhalten wurde, welche die Entfärbungsqualität des zugemischten Körpers gar nicht verbessert hatte und dafs ein Erfolg erst dann eintrat, als der Körper in der Lösung vollständig und überall in die Holzstructur eindringen konnte. Ich habe Versuche angestellt mit Magnesiumsulfat, Calciumphosphat, Eisen- und Aluminiumphosphat sowie Natriumsilicat; die damit imprägnirten Kohlen haben bedeutend besser entfärbt wie die reinen Präparate und konnten mit Knochenkohle mittlerer Qualität mit Vortheil verglichen werden. Trotzdem können diese Surrogate meiner Meinung nach keine praktische Verwendung finden, denn den bedeutenden Kosten der Rohmaterialien und der Fabrikation entsprechen die erzielten Eigenschaften durchaus nicht, dieselben müfsten um Vieles bedeutender sein, damit sie auch im technischen Gebrauche mit der Knochenkohle concurriren können.

Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich öfters mit Materialien zu thun gehabt, welche an und für sich bedeutendes Entfärbungsvermögen oder eine bedeutende specifische Adhäsion für die Ozokeritfarbstoffe besafsen. Es war mithin angezeigt, weitere Versuche zur eventuellen Auffindung von solchen Körpern anzustellen, welche in ihren Eigenschaften die bereits bekannten überflügeln könnten. Ich konnte mich dabei an eine gewisse Richtschnur halten, welche durch die bereits bekannten Verbindungen gegeben war. Man braucht nur hinzuweisen auf die Kieselsäure, ferner auf den Thon, speciell den Kaolin, welcher in reinem Zustande fast ausschliefslich aus Thonerdesilicat besteht, und auf die Blutlaugensalzrückstände, welche ihre Eigenschaften den Silicaten bezieh. im mit Salzsäure erschöpften Zustande der Kieselsäure verdanken. Interessant und beachtenswerth war deshalb eine vergleichende Untersuchung des Entfärbungsvermögens der künstlich dargestellten Silicate mit verschiedenen Basen, besonders da dieselben den Gegenstand des Patentes *v. Ofenheim*'s (D.R.P. Kl. 23 Nr. 9981 vom 24. Oktober 1879, Zusatzpatent zu Nr. 9291) als Ergänzung des bereits mitgetheilten Verfahrens der Bleichung des Ozokerits mit Eisenoxyd, Thonerde u. s. w., welches sich augenscheinlich nicht bewährt hat, bildeten. In dem Zusatzpatente wird die Verwendung von kieselsaurer Thonerde und Manganoxydul vorgeschlagen, welche einzeln oder im Gemisch mit den vorher genannten Substanzen in den erwärmten zu entfärbenden Körpern verrührt oder aber auf Filtern ausgebreitet werden, in welch letzterem Falle die zu entfärbenden Körper darüber zur Filtration gelangen. Die Filter erwärmt man bei der Reinigung fester Körper von aufsen und

zur Beschleunigung der Operation verwendet man Pulsometer, Pressen, hydrostatischen Druck oder Exhaustoren.

Zu meinen Versuchen benutzte ich Calcium-, Aluminium- und Mangansilicate, welche ich durch Zersetzung von Wasserglas mit den entsprechenden Salzen, Auswaschen und Trocknen der Niederschläge bereitete. Bei den Proben wurden 20 und 40 Proc. des Entfärbungsmittels vom Gewichte des Erdwachses angewendet und der Entfärbungsgrad nach der oben beschriebenen Methode mit dem normalen Entfärbungsmittel verglichen. Es hat sich herausgestellt, dafs die Silicate eine aufserordentliche Adhäsion für die Ozokeritfarbstoffe besitzen; besonders Aluminium- und Mangansilicate, deren Entfärbungsvermögen 2 Mal gröfser als das der Blutlaugensalzrückstände gefunden wurde. In der Menge von 20 Proc. haben dieselben Erdwachs bis zu demselben Grade gebleicht wie 40 Proc. Blutlaugensalzrückstände oder 80 Proc. gute Knochenkohle. Calciumsilicat bleibt dagegen in seiner Wirkung bedeutend zurück und erreicht bei Weitem nicht die Blutlaugensalzrückstände in seinen Eigenschaften. Aluminium- und Mangansilicat sind in ihrem Verhalten fast gleichwerthig und können beide bei der Entfärbung des Ozokerits eine allgemeine Verwendung finden, denn bei der Untersuchung von 4 Gattungen Erdwachs, verschiedenen Aussehens und verschiedenen Herkommens, habe ich gleich vortheilhafte Resultate bekommen. Erwähnt mufs noch werden, dafs der mit Silicaten entfärbte Ozokerit eine lebhaftere Farbe hat wie der mit Kohle behandelte. Dieser Umstand spricht auch zu Gunsten der Silicate und findet seine Erklärung darin, dafs bei der Verwendung der Entfärbungskörper organischen Ursprungs äufserst feine Kohlentheilchen durch das Filter hindurchgehen, sich in der filtrirten Masse vertheilen und dieselbe graulich färben. Ich habe mich davon in der Weise überzeugt, dafs ich in die mit Silicaten entfärbte orangefarbene Masse eine kleine Menge fein zerriebener Kohle einrührte und durch Papier filtrirte. Das Filtrat zeigte genau denselben Ton wie das mit Knochenkohle oder mit Blutlaugensalzrückständen entfärbte Erdwachs.

Aufser den Silicaten habe ich auch Versuche mit Boraten bezieh. mit künstlich bereiteten Calcium- und Aluminiumboraten angestellt. Ich hatte dabei weniger ihre praktische Verwendbarkeit als vielmehr ihr Verhalten überhaupt, welches thatsächlich ein günstiges genannt werden kann, im Auge. Es sind somit in den Phosphaten, Silicaten und Boraten Materialien gefunden worden, welche in reinem Zustande durch eine aufserordentliche Attraction zu Ozokeritfarbstoffen ausgezeichnet sind. Diese Körper können als Entfärbungsmittel im engeren Sinne angesehen werden und es unterliegt keinem Zweifel, dafs manche von ihnen eine vortheilhafte Verwendung in der Praxis finden können.

(Schlufs folgt.)

# Scholkmann's Knallsignal für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen.

Knallsignale kommen im Eisenbahnbetriebe theils als Halt- oder Deckungssignale bei Unfällen und aufsergewöhnlichen Ereignissen, theils im regelmäfsigen Betrieb als Ergänzung von optischen Signalen zur Verwendung, wenn dieselben wegen Nebel, Schneegestöber u. dgl. nicht weit genug sichtbar sind. Im letzteren Falle werden — wie schon bei *Aird*'s Signale (vgl. 1876 220 38) — die Knallkapseln zweckmäfsig durch das optische Signal selbst und in Uebereinstimmung mit der Stellung desselben ausgelegt und, wenn nicht verbraucht, wieder beseitigt, noch besser aber auch die entzündeten Kapseln ebenfalls selbstthätig durch frische ersetzt. Dies geschieht bei dem Knallsignale des Regierungsbaumeisters *Scholkmann*, das in vollständig geladenem Zustande ein 12maliges Abgeben des Knallsignales gestattet, bevor ein Neuladen erforderlich wird. Die Räder wirken auf die Signalkörper durch einen besonderen Schlaghebel, so dafs die Entzündung nicht unterhalb der Fahrzeuge, sondern unverdeckt und seitwärts derselben vor sich geht.

Die Vorrichtung ist in fertig geladenem Zustande beständig mit dem Sichtsignal gekuppelt und macht jede Bewegung desselben mit. Nur der zur Uebertragung der Schläge dienende gerade zweiarmige Hebel bleibt für gewöhnlich aufser Thätigkeit und wird nur für die Dauer der Inbetriebnahme dem Einflufs der Räder ausgesetzt, indem dann in das der Schiene zugekehrte Ende des Schlaghebels ein einfacher, wie ein Hammerkopf gestalteter Radtaster eingesetzt wird. Gleichzeitig hiermit werden die etwa abgeschossenen Knallkapseln erneuert.

Der Schlaghebel ist, nach dem *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1886 * S. 483, auf einem kräftigen ⊓ Eisen aufgebaut, welches vermittelst Klemmplatten mit beiden Schienen des Fahrgeleises verbunden ist. Das ⊓ Eisen dient gleichzeitig auch als Querschwelle für das Fahrgeleis, und wird wie jede andere Querschwelle nach Bedürfnifs unterstopft.

Die ganze Vorkehrung macht in solcher Weise alle Bewegungen des Geleises mit und befindet sich somit beständig in der ursprünglichen Höhenlage zu den Fahrschienen, ein Umstand, welcher namentlich mit Bezug auf die Schlagvorrichtung von Wichtigkeit ist. Der Schlaghebel *b* hat in dem Lager *c* seine Drehachse; er fällt in Folge des Uebergewichtes des längeren Hebelarmes immer wieder in seine in Fig. 1 dargestellte Ruhelage zurück.

Bei dieser Lage ragt der Radtaster *a* über Schienenoberkante hinaus, so dafs sich beim Darüberrollen eines Rades durch den Druck des äufseren Theiles des Radreifens der nach der Schiene gekehrte Theil des Schlaghebels nach unten und das andere Hebelende mit einer der Hebeltheilung von 1 : 2 entsprechenden gröfseren Geschwindigkeit in

die Höhe bewegt, wobei der Hammer *d* auf die Stifte *e*, *e* zweier Zündkörper aufschlägt.

Die Zündkörper selbst sind walzenförmige, mit Pulver gefüllte Blechkapseln, in welche ein kräftiger, an dem Durchdringungspunkte mit der Kapselhülse verlötheter eiserner Stift *g* eingesetzt ist. Innerhalb der Kapsel ist der Stift in zwei Arme getheilt, welche ihrerseits an je einer am Boden der Kapsel angebrachten Zündpille endigen. Durch diesen zweitheiligen Stift wird der Schlag des Hammers *d* auf die beiden Zündpillen übertragen und so die Entzündung der Pulverladung mit einem heftigen Knall und einer Feuererscheinung herbeigeführt.

Fig. 1.

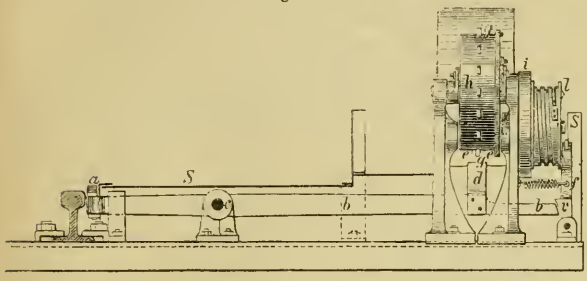
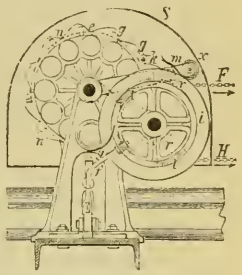


Fig. 3.



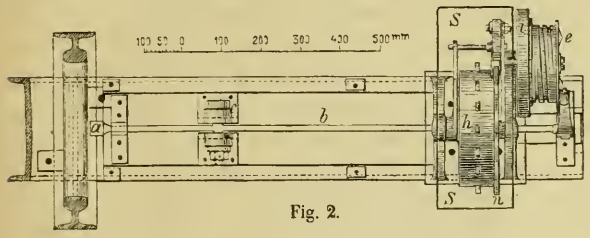


Fig. 2.

Die Knallkapseln werden in die Trommel *h* eingesetzt, welche $1^m$ weit von der Schiene und $0^m,35$ über Schienenoberkante in einem gufseisernen Gestell drehbar gelagert ist. An dem vorstehenden Rande der äufseren Grundfläche der Trommel befinden sich die aus der Seitenansicht und dem Grundrisse (Fig. 3 und 2) ersichtlichen Zähne, deren Zweck weiter unten erläutert wird.

Der Tiefe nach ist die Trommel durch eine Scheidewand in zwei gleiche Abtheilungen zerlegt, deren jede wieder in 12 gleiche, der Gröfse der Knallkapseln entsprechende Kammern getheilt ist. Je zwei dieser Kammern in beiden Abtheilungen der Trommel stehen einander genau gegenüber; an dem höchsten Punkte derselben, d. h. an dem Trommelmantel, sind nach dem Mittelpunkte gerichtete, der Stärke der Stifte entsprechende Schlitze bis zu der Mittel-Scheidewand durchgeführt.

Zum Laden wird eine Knallkapsel in jede der 24 Kammern von der Seite her so eingesteckt, dafs die Stifte in die betreffenden Schlitze zu liegen kommen. In dieser Stellung werden die Knallkapseln bis zur

Scheidewand vorgeschoben und danach durch vorgesetzte geölte Pappstöpsel, welche in die Trommel scharf hineinpassen, noch besonders festgelegt.

Bei der Haltstellung des Signals ist die Trommel jedesmal so eingestellt, dafs die Schlitze zweier einander gegenüber stehenden Kammern genau in der Schlagrichtung des Hammers *d* sich befinden, und dafs beim Durchgang eines Rades die Stifte zweier Knallkapseln vom Hammer getroffen und somit *vier* Zündpillen entzündet werden.

Versager in Folge unregelmäfsiger Stofswirkung oder in Folge Ausweichens der Kapseln sind bei der gewählten Stofsweise ausgeschlossen, und da die Schlagwirkung gleichzeitig auf vier Zündpillen übertragen wird, von denen je zwei ihre zündende Wirkung auf je eine besondere Füllung ausüben, so ist auch das gleichzeitige Versagen beider Kapseln zu Folge schlechter Füllung nicht wahrscheinlich. Bei der gewählten Theilung des Schlaghebels von 1 : 2 gelingt es auch bei kräftigstem Auftreten auf den Radtaster nicht, die Entzündung herbeizuführen, dagegen erfolgt letztere noch bei einer Schlagwirkung, wie sie der Geschwindigkeit eines Zuges von etwa 6—7$^{km}$ in der Stunde entspricht.

Eine Beschädigung wesentlicher Theile ist dadurch verhütet, dafs der Schlaghammer nur so weit in die Höhe gehen kann, als zum sicheren Eintreiben der Stifte erforderlich ist, während ein Anschlagen an die Trommel selbst nicht erfolgen kann. Dies wird bewirkt durch die Verlängerung des Schlaghebels *b* über den Hammer *d* hinaus, und durch eine entsprechende Beschränkung des Spielraumes in der zur Führung dieses Hebelansatzes in dem Gestell angebrachten Aussparung, welche nach oben hin durch einen Gummibuffer abgeschlossen ist.

Die Wirkungsweise der ganzen Vorkehrung, für welche wegen der drehenden Bewegung des Knallkapsel-Behälters nach Art der bekannten Schufswaffen die Bezeichnung „*Revolver-Knallsignal*“ gewählt ist, besteht darin, dafs in Uebereinstimmung mit dem optischen Signale die Stifte zweier Knallkapseln sich so lange in der Schlagrichtung des Hammers *d* befinden, als optisch das Haltsignal gegeben ist. Wird letzteres beseitigt, so rücken die betreffenden Stifte durch Drehen der Trommel aus der Schlagrichtung heraus, so dafs der beim Durchgange eines Fahrzeuges, ebenso wie bei gegebenem Haltsignal, in die Höhe gehende Hammer, welcher in der vorerwähnten Weise an dem Berühren der Trommel verhindert wird, auf seinem Wege keine Stifte antrifft, während beim Einziehen des Fahrsignals dieselben Stifte durch Zurückdrehen der Trommel wieder in die Schlaglinie zurückkehren.

Dies vermittelt die seitwärts des Knallsignal-Behälters in dem äufseren Bocke gelagerte Kettentrommel mit der Spurscheibe *i*.

An die Kettentrommel sind die Enden eines Doppeldrahtzuges angeschlossen, welcher auf der anderen Seite mit dem Drahtzug des optischen Signales bezw. mit der Stellvorrichtung desselben gekuppelt ist.

Die Kettentrommel macht daher die Bewegung des sichtbaren Signales in gewöhnlicher Weise mit; um diese Bewegungen auf die Zündtrommeln zu übertragen, ist die mit der Kettentrommel fest verbundene Spurscheibe *i* auf ihrer der Zündtrommel zugekehrten Seite mit einer Rille *r* versehen, deren Form in der Seitenansicht Fig. 3 der Einfachheit wegen nur durch eine punktirte Linie angedeutet ist. Oben und unten bildet die Rille zwei Kreisbögen, welche beide, jedoch mit verschieden grofsen Halbmessern, um den Mittelpunkt der Kettentrommel beschrieben sind.

Zur Verbindung zwischen Zündtrommel und der Spurscheibe dient ein gerader Hebel *x*; ein Ende desselben ist auf die Achse jener Trommel drehbar aufgeschoben; weiter oben ruht er mit einem Zapfen in der Rille der Spurscheibe. Am freien Ende dieses Verbindungshebels ist mittels Drehzapfens der Finger *k* angebracht, welcher durch die Feder *m* in eine entsprechende Lücke des zahnartig gebildeten Randes *n* der Zündtrommel gedrückt wird; die in Fig. 3 gezeichnete Stellung der Kettentrommel und des Verbindungshebels *x* entspricht der *Haltstellung* des Signales.

Sobald nun das Signal auf „*Fahrt*“ gestellt wird, macht die Kettentrommel im Allgemeinen eine halbe Umdrehung, beispielsweise, wie in der Zeichnung angenommen, nach rechts herum. Hierbei wird der gerade Verbindungshebel *x* durch den in der Rille *r* der Spurscheibe *i* geführten Zapfen um ein Stück heruntergedrückt, welches dem Unterschied der Halbmesser für die beiden Rillenkreisbögen entspricht. In Folge hiervon nimmt der in einer Zahnlücke fest anliegende Finger *k* die Zündtrommel um ein Stück *nach rechts herum* mit und rückt so die vorher in der Schlagrichtung stehenden Stifte mit Sicherheit aus. Diese Drehung der Zündtrommel ist aber stets kleiner als die Kammertheilung, und daher wird nie statt der ausgerückten Kammer die nächst benachbarte in die Schlaglinie einrücken.

Wird das Haltsignal wieder hergestellt, so geht die Kettentrommel in ihre ursprüngliche Lage zurück. Der Verbindungshebel *x* wird daher um das der vorherigen Senkung entsprechende Stück gehoben, dreht die Zündtrommel genau in ihre erste Stellung zurück und bringt die zuvor ausgerückten Stifte wieder in die Schlagrichtung.

Zur Erzielung steter Gleichmäfsigkeit dieser Bewegungen der Zündtrommel von „Halt“ auf „Fahrt“ und wieder zurück und unveränderter gleicher Einstellung der Zündtrommel ist nur bei Halt- und Fahrtstellung stets gleich hohe bezw. gleich tiefe Lage des Verbindungshebels erforderlich, diese aber ist durch die kreisförmigen Theile der Rille *r* gesichert.

Immerhin aber sind Spannschrauben oder sonstige Vorkehrungen zum Anspannen in die Drahtzüge einzuschalten, durch welche, ebenso wie bei den Sichtsignalen, zu grofse Aenderungen der Drahtlänge durch Temperaturänderungen u. s. w. rechtzeitig beseitigt werden können.

Es soll nun aber zur Schonung des ganzen Schlagwerkes nicht jedes einzelne Rad, welches über das durch den aufgesetzten Radtaster in Betrieb gestellte Knallsignal hinwegrollt, jedesmal auch die Schlagvorrichtung in Thätigkeit setzen, wenn der beabsichtigte Zweck schon durch die Einwirkung des ersten Rades im Zuge erreicht worden ist. Daher ist in dem Hebel *f* eine besondere Fangvorrichtung vorgesehen, welche den entsprechend weit in die Höhe gegangenen langen Hebelarm in seiner gehobenen Stellung festhält, so dafs die nachfolgenden Radreifen den Taster *a* nicht mehr berühren. Der Hebel *f* ist in einem auf dem ⊓-Eisen angeschraubten Lager drehbar befestigt und wird durch eine Spiralfeder nach dem festen Gestell zu gezogen, so dafs er sich mit der Fangnase *v* unmittelbar an den Hebel *b* anlegt. Geht der letztere in Folge eines durch ein Rad ausgeübten Schlages in die Höhe, so wird der Hebel *f* so weit zurückgedrückt, dafs die Unterkante des Hebels *b* an der Fangnase vorüber ist, dann federt der Fanghebel wieder zurück und hält nun mit seiner Nase den zurückfallenden Hebel *b* fest.

Damit nun der Schlaghebel rechtzeitig, d. h. sobald an dem optischen Signale wiederum Haltsignal gegeben wird, wieder ausgelöst wird, ist der obere Theil des Fanghebels gebogen (Fig. 3), und das freie Ende desselben schleift mit einer Rolle auf der zugekehrten Seite der Kettentrommel. In dem Schleifringe befindet sich auf der Kettentrommel eine kleine geneigte Ebene *l*, welche bei jeder Stellbewegung der Kettentrommel an der Rolle des Fanghebels vorbei gleitet und hierbei den Hebel *f* so weit zurückdrückt, dafs der Schlaghebel von der Fangnase *v* losgelassen wird und wieder in seine Ruhelage zurückfällt. Es findet also jeder vorüberfahrende Zug, gleichviel ob das Sichtsignal und mit ihm das Knallsignal in der „Fahrt"- oder in der „Halt"-Stellung sich befindet, den Schlaghebel in Arbeitsbereitschaft vor. Nachdem aber das erste Rad den Taster *a* getroffen, wird derselbe dem Einflufs der nachfolgenden Räder entzogen, so lange die jeweilige Stellung des Signales nicht geändert wird.

Die vorbeschriebenen Bewegungen der Zündtrommel in Folge des Arbeitens der Kettentrommel bleiben genau dieselben, auch wenn der letzteren beim Einstellen des Signals von „Halt" auf „Fahrt" und umgekehrt nicht, wie bisher angenommen, eine Drehung nach rechts herum und zurück, sondern eine solche in entgegengesetztem Sinne ertheilt wird; denn die Rille *r* ist ja auf beiden Seiten von ganz gleicher Gestalt.

Das Knallsignal kann daher ohne weiteres mit zweiflügeligen Sichtsignalen gekuppelt werden, welche in der gewöhnlichen Weise mittels eines doppelten Drahtzuges gestellt werden; es entspricht dabei die Drehung der Kettenrolle am Knallsignal nach rechts herum dem Einstellen des einflügeligen Signals, und die Drehung nach links herum dem Einstellen des zweiflügeligen Signals, oder umgekehrt. Nur würde bei der Kuppelung mit zweiflügeligem Signal eine zweite geneigte Ebene *l*

auf dem Schleifringe der Kettenrolle nöthig werden, wie in Fig. 3, welche bei der Drehung der Kettenrolle nach links herum und zurück das Auslösen des Schlaghebels zu bewirken hat.

Ist endlich die Knallvorrichtung zur Wirkung gekommen, so soll statt der abgeschossenen Kammern für einen nachfolgenden Zug die benachbarte geladene Abtheilung bei Haltsignal schufsfertig bereit stehen, und diese zweite Kammer ihrerseits wieder so lange aus- und eingerückt werden, bis die Knallkapseln wieder durch einen zum Halten zu bringenden Zug entzündet werden, u. s. f. durch alle 12 Abtheilungen durch. Dies wird dadurch erreicht, dafs die Kettenrolle sowohl bei der Bewegung von „Halt“ auf „Fahrt“ wie umgekehrt der Zündtrommel eine gleichgerichtete Bewegung und zwar nach links herum ertheilt, und dafs die beiden zurückgelegten Wege zusammen einer Kammertheilung gleich sind. Der Schlaghammer ist in diesem Falle durch die Radreifen in die Höhe geworfen und nach erfolgter Wirkung in seiner gehobenen Stellung durch den Fanghebel *f* festgehalten. Der gewarnte Zug selbst ist vor dem Abschlufssignale zum Halten gekommen; ihm wird zur rechten Zeit das Fahrsignal gegeben und darauf sofort nach geschehener Einfahrt das Haltsignal zur Deckung des eingelaufenen Zuges wieder hergestellt werden. Diese beiden Signal-Bewegungen bewirken den Austausch der abgeschossenen Abtheilung gegen die benachbarte geladene.

Dazu sind 12 Stifte *g* (Fig. 1 und 3) in gleichen, der Kammertheilung entsprechenden Abständen, am Umfang der Zündtrommel angebracht, deren jeder von dem nächsten Kammerschlitze um die Dicke des Hammerkopfes *d* entfernt ist. Wird nun bei hochstehendem Hammerkopf dem haltenden Zuge Fahrsignal gegeben, so kann der Finger *k* nicht, wie im ersten Fall, die Zündtrommel nach rechts herum mitnehmen, weil dieselbe nach dieser Richtung hin durch den gegen den Hammer *d* stofsenden nächsten Stift *g* gehemmt wird. Der Finger *k*, welcher gegen die Zündtrommel nur mit der Kraft der Feder *m* drückt, wird vielmehr, weil der Verbindungshebel *x* wieder durch die Rille *r* der Spurscheibe *i* heruntergedrückt wird, genöthigt, an der langen Seite des vorliegenden Trommelzahnes *n* hinaufzugleiten. Sobald der Verbindungshebel *x* seinen Hub vollführt hat und also der Führungszapfen desselben in den unteren Kreisbogen der Rille *r* eingetreten ist, hat der Finger *k* den höchsten Punkt des betreffenden Trommelzahnes erreicht, drückt nunmehr — während zugleich auch die schiefe Ebene *l* zur Wirkung kommt — auf die steile Zahnseite und geht, dem Druck der Feder *m* folgend, in die nächste Zahnlücke herab. Hierbei erhält die Zündtrommel eine Bewegung nach links herum gleich der Länge des steil abfallenden Zahntheiles, wodurch der Austausch der abgeschossenen Abtheilung gegen die nach links hin benachbarte eingeleitet ist. Wird jetzt das Signal auf „Halt“ gestellt, so drückt genau wie im ersten Fall beim Hochgehen des Verbindungshebels der Finger *k* wieder gegen eine

steile Zahnseite und nimmt daher die Zündtrommel nach links herum so weit mit, dafs die nächste Trommelabtheilung schufsfertig eingestellt ist.

Die Verfügung über das Ein- und Ausschalten des Knallsignales durch Einsetzen oder Abnehmen des Radtasters bleibt dem freien Ermessen des Stationsvorstehers überlassen. Die Verbindung von selbstthätigen Knallsignalen mit den Abschlufssignalen kann daher nicht zur Einschläferung des Locomotivpersonals führen, da diese Anwendung nur bedingungsweise und unabhängig von dem Willen des Locomotivführers geschieht. Der Radtaster *a* wird am besten dem am nächsten beim optischen Signale stehenden Wärter zur Aufbewahrung gegeben; damit dieser auch ohne besonderen Auftrag das Knallsignal in Dienst stellen kann, wenn es erforderlich wird. Derselbe Wärter erhält auch 24 Knallkapseln in Vorrath, hat die abgeschossenen rechtzeitig zu erneuern und jeden dritten Tag den Apparat zu ölen.

Ein solches Signal ist Mitte Januar 1886 von *Zimmermann und Buchloh* in Berlin ausgeführt und auf dem Bahnhofe Wattenscheidt an der Einfahrt von Essen her aufgestellt worden; es hat sich bei neunmonatlichem Betriebe gut bewährt. Die Kosten einschliefslich der Drahtleitung vom Signalmaste her betrugen ungefähr 200 M. ohne die Fracht.

---

## Trocknung bei Luftverdünnung; von Ed. Wolff, Ingenieur.

Der grofse, mitunter bis über 90 Proc. betragende Wassergehalt sehr vieler Erzeugnisse der Natur und der Gewerbe, sowie vieler Abfallstoffe und Nebenproducte bildet ein nicht zu unterschätzendes Hindernifs für so allseitige Verwendung derselben, wie sie der Beschaffenheit der darin enthaltenen nutzbaren Stoffe entspricht. Die bedeutende Belastung mit Wasser stellt, unter gewöhnlichen Verhältnissen, günstigste Vorbedingung weiter fortschreitenden Stoffwechsels, des Verderbens, dar, gleichgültig, ob die betreffenden Körper „reife“ Natur- oder „fertige“ Gewerbserzeugnisse sind; d. h. dieselben verfallen innerhalb kurzer Zeit nach Eintritt der Reife oder nach Fertigstellung der Verderbnifs. Sie verhindert aufserdem aber auch noch die Vortheil lassende Verfrachtung über eine gewisse Grenze hinaus, weil der gesammte, bisher für unabtrennbar erachtete Wassergehalt mit verfrachtet werden mufs, und also die Fracht für einen verhältnifsmäfsig kleinen, aber allein begehrenswerthen Bruchtheil der Bestandtheile jener Körper sehr erheblich vertheuert. Nur die weitaus kleinere, häufig in nur wenigen Procenten enthaltene Menge nutzbringender, allein wirksamer Nahrungs-, Geschmack-, Reiz-, Geruch-, oder Farbstoffe u. s. w. hat Handelswerth. Durch überall leichten Ersatz des Wassergehaltes kann der ursprüngliche Zustand auch leicht wieder hergestellt werden, vorausgesetzt, dafs die kennzeichnenden

Stoffe bei der Wasserentziehung weder an Menge noch an Beschaffenheit verändert worden sind. Die durch den hohen Wassergehalt bedingte geringe Haltbarkeit und übermäfsige Belastung mit werthlosem Ballast schliefsen die Verwerthung der in Betracht kommenden Körper im Zustande ihrer höchsten Vorzüglichkeit in bestimmte, ziemlich eng gezogene Zeitgrenzen und Kreise ein.

Zu thunlichster Erhaltung der wünschenswerthen Eigenschaften der betreffenden Körper und zu möglichster Beschränkung der nachtheiligen Einwirkung nicht nur genannter Uebelstände, sondern auch hoher Entstehungswärme einiger gewerblicher Abfälle hat man schon immer das „*Einmachen*“ und „*Trocknen*“ angewendet. Jenes heifst bei den meist örtlich in ungeheuren Mengen entfallenden gewerblichen Abfällen auch *Einsäuern*, *Einmieten*, geschieht auf kaltem wie auf warmem Wege und bewirkt ersteren Falles entweder Verwandlung eines Theiles der Nutzstoffe durch sogen. Selbstzersetzung und Säuerung in wohlschmeckende und wohlriechende Körper, oder durch Zusatz von Salz, Zucker u. s. w., und ähnlichen Stoffen, Entziehung eines gewissen Theiles des Constitutionswassers: „einpöckeln“, „salzen“, „einlegen“ u. s. w. Im anderen Falle sucht man durch Zuhilfenahme der Siedehitze und mannigfaltige Zusätze die Körper widerstandsfähiger gegen die Angriffe der zersetzenden Kräfte und Lebewesen zu machen. Es wird also entweder auf Kosten eines gewissen Theiles wirksamer und nutzbarer Bestandtheile der Rest haltbarer und wohlschmeckender gemacht, oder die Bestandtheile werden durch heftige äufsere Einwirkungen in ihrem Wesen verändert. Die betreffenden Körper zeigen aufbewahrt wesentlich andere Eigenschaften als vorher, aufserdem wird der Wasserballast *nicht* vermindert. Die wirksamen und nutzbaren Bestandtheile erleiden zwar bei alleinigem Zusatze von Zucker, Salz, oder sonstigen wasserbeanspruchenden Stoffen keine wesentliche Veränderung, wenn nicht ganz besondere chemische Beziehungen stattfinden, aber mit dem Wasser werden den betreffenden Körpern, wie Gemüse, Obst, Fleisch u. s. w., auch viele wohlschmeckende, angenehm riechende und nahrhafte Stoffe entzogen, welche sich in der entstandenen Lösung wiederfinden. Die Körper selbst verlieren aber gänzlich das Aussehen der „Frische“, sie erscheinen wie eingetrocknet, werden zu ziemlich geschmacklosen Anhäufungen von Zell- und Gefäfsgewebe, welches nur durch die Form einigermafsen an seine Herkunft erinnert. Vollständige Gewinnung der werthvollen Bestandtheile geht hier Hand in Hand mit erzielter Unscheinbarkeit und trotzdem unverändertem Wasserballast. Das vorgesteckte Ziel ist eigentlich nur durch möglichst vollkommene Trocknung erreichbar; dieselbe wird auch bereits für Conservirung des Obstes und einiger gewerblicher Abfälle in grofsem Mafsstabe angewendet und man sucht dieselbe so weit zu treiben, wie es mit Berücksichtigung der Güte des zu gewinnenden Erzeugnisses irgend verträglich ist. Die bisher angewendeten verschiedenen Arten

der Trocknung bedingen aber sämmtlich tiefgreifende Veränderungen wesentlicher Eigenschaften der zu trocknenden Körper, weil diese bei der zu möglichst vollkommener Entwässerung unter gewöhnlichem Luftdrucke nothwendigen hohen Wärme nicht unverändert bleiben können. Diejenigen Anforderungen, welche an die Ergebnisse einer Trocknung gestellt werden müssen, die beansprucht „vollkommen" genannt zu werden sind:

1) *Unangreifbarkeit für die meisten zersetzenden Einwirkungen.* Diese kann nur erreicht werden, wenn der Wassergehalt auf diejenige Menge vermindert wird, welche zu wesentlichem Bestande der nutzbaren und kennzeichnenden Bestandtheile unbedingt erforderlich ist, so dafs gewissermafsen kein Wasser für irgend welche fremde Entwickelungen verfügbar bleibt.

2) *Vollständige Erhaltung der ursprünglichen Beschaffenheit der qualitätsbildenden Bestandtheile.* Da diese Stoffe in „reifem" oder „frischem" Zustande der Rohkörper sehr schnell der Zersetzung anheimfallen, so kann dieses Ziel nur durch möglichste Beschleunigung der Wasserentziehung bei niedriger Temperatur erreicht werden. Bei Ueberschreitung bestimmter Wärmegrade tritt eine werthvermindernde Veränderung eines gewissen Theiles der qualitätsbildenden, vielfach der werthvollsten Bestandtheile und Eigenschaften ein (z. B. Gerinnen der eiweifshaltigen, der sogen. Proteïnkörper, Wechsel der Farbennuance u. s. w.). Dasjenige Verfahren ist also unter mehreren das beste, welches unter gleichen übrigen Bedingungen am raschesten und kältesten arbeitet. Der unvermeidliche Güteverlust steht in gewissem geradem Verhältnisse zum Producte aus der Zeitdauer des Trockenvorganges und der während desselben eingehaltenen Wärme.

3) *Höchstwerthigkeit bezüglich der Menge kennzeichnender Bestandtheile*, also Vermeidung jeglichen Stoffverlustes, so dafs der vollständige Gehalt, sowohl ungelöster, als auch gelöster Trockensubstanz der Rohkörper gewonnen wird.

Einhaltung dieser Bedingung bei der Trocknung, d. h. genaue Beschränkung auf schnell ausgeführte Entziehung lediglich von Wasser bei niedriger Temperatur, bedingt eine Beschaffenheit der Trockenkörper, welche deren Wiederherstellung in den „Frischezustand" durch später wieder erfolgende Wasserzuführung ermöglicht. Der diese Bedingungen beobachtende Grofsbetrieb kann auf Trockenwaaren verschiedenster Art und Herkunft hinweisen, welche sich durch solche Eigenschaft auszeichnen. Geruch, Geschmack, Beschaffenheit, kräftige Wirkung, Ausgiebigkeit, kommen denjenigen der der Trocknung unterworfen gewesenen Frischkörper gleich, wenn sie wieder genügend mit Wasser durchtränkt worden sind.

Die bisher angewendeten Trockeneinrichtungen und Trockenverfahren verschiedener Arten halten nun durchgängig der Anlegung so

hoher Anforderungen nicht Stand. Viele erfordern vor Ausführung der Trocknung Abscheidung des Festen vom Flüssigen (Branntweinschlempe, Biertreber, Stärkepülpe u. s. w.) und trocknen nur ersteres, wodurch ganz beträchtliche Verluste an häufig gerade werthvollsten Stoffen entstehen, während andere den Wassergehalt durch Beimengung verschiedener „trocknender", wasseransaugender Stoffe (Spreu, Heu- und Strohhäcksel) zu vermindern suchen, deren Geringwerthigkeit indirekt grofse Vertheuerung der fertigen Waare verursacht. Wieder andere trocknen nach vorheriger Bearbeitung (Pressen u. s. w.) in freier Luft; sie können aber dadurch nicht einen solchen Grad von Entwässerung erreichen, wie er zur Haltbarkeit unbedingt erforderlich ist, während die Erlangung desselben durch hohe Wärmegrade wiederum Verflüchtigung werthvoller, oder Umsetzung oder Gewinnung leicht veränderlicher Bestandtheile, oder Veränderung der Farbenschattirung und damit beträchtliche Werthverminderung herbeiführt. Sie sind fast sämmtlich sehr sinnreich ausgedacht und mechanisch zu hoher Vollkommenheit ausgearbeitet, aber die Nichtberücksichtigung einer oder mehrerer oder aller jener Forderungen macht sie ungeeignet den Trockenkörper unbeschränkt haltbar, rasch, vollständig an Menge und unverändert in Güte zu gewinnen.

Allen diesen Ansprüchen wird aber das *Trocknen in luftleerem Raume* gerecht, welches schon lange zu erwähntem Zwecke im Laboratorium geübt, erst durch das Patent *Pafsburg* (vgl. 1886 259*86) und seine gut berechneten Einrichtungen zu einem für Grofsbetrieb geeigneten Verfahren gemacht worden ist. Seine Erzeugnisse stellen gewissermafsen die höchste auf diesem Gebiete gegenwärtig mögliche Leistung dar; denn trockener als in der Luftleere, rascher als in dieser, vollständiger als aus ganzer Menge der Frischkörper und bei niedrigerer Wärme sind die Trockenwaaren nicht wohl zu erzielen. Der niedrige Temperaturgrad, bei welchem unter technisch höchst erreichbarer, fast völliger Luftleere die vollständige Entwässerung erfolgt, schliefst die Bürgschaft für denkbar geringste Veränderung der Frischstoffe und geringsten Verlust durch Verdunstung derselben in sich ein. Energischer läfst sich die Entwässerung nicht vollziehen und mit geringerem Wärmeaufwand (mit Abdampf zu betreiben) ist dieselbe füglich anderweitig auch nicht zu bewerkstelligen, woraus sich ergibt, welch wesentliche Ersparnifs an Zeit, Heizstoff, Anlage- und Betriebskosten auch bei Trocknung solcher Stoffe erzielt wird, deren Natur die Anwendung hoher Wärme erlaubt.

*Pafsburg* trocknet seine Frischkörper sämmtlich mit der ganzen anhängenden Wassermasse, vermeidet ängstlich den Ablauf von Flüssigkeit, weil diese in vielen Fällen einen Theil der werthvollsten Bestandtheile aufgeschwemmt und gelöst enthält. Bei einigen, wie z. B. Branntweinschlempe, wird zunächst die Flüssigkeit von den festen Theilen geschieden, für sich mittels Abdampf im Zwei- oder Dreikörper zu Syrupsdicke eingedampft und dann, mit den vorher gewonnenen festeren

Theilen vermischt, als dicker Brei, den eigentlichen Trockenapparaten zugeführt. Verdampfung des Gesammtwassergehaltes in diesen allein würde zu theuer kommen. Letztere sind ähnlich gestaltet wie die für Biertrebertrocknung dienenden Einrichtungen: feststehende oder drehbare luftdichte Hohlkörper mit Dampf- oder Wassermantel zur Aufsenheizung und inneren drehbaren oder feststehenden Wasser- oder Dampfheizkörpern oder Rührwerken. Die Fortschaffung der zu trocknenden Massen von der Einschüttöffnung nach der Entleerung besorgen Schnecken- oder Schaufelwerke ununterbrochen, damit die einmal erreichte Luftleere nicht durch abwechselndes Füllen und Entleeren jedesmal wieder preisgegeben zu werden braucht. Für andere Körper sind die Einrichtungen je nach Erfordernifs anders gestaltet, mit feststehenden oder ausnehmbaren Platten oder Pfannen, mit besonderer Wärmezuführung u. s. w.

Die sehr hohen Anforderungen, welche an diese Einrichtungen, wegen der zu wirksamer Arbeit nothwendigen bedeutenden Luftleere gestellt werden müssen, haben bei Anordnung und Herstellung derselben äufserste Sorgfalt erfordert.

Eine grofse Schwierigkeit liegt in der Uebertragung der zur Verdampfung nothwendigen Wärme an viele zu trocknende Stoffe, welche bei abnehmendem Wassergehalte zäh und klebrig werden. Bei Flüssigkeiten oder solchen Körpern, welche auch mit sehr geringem Wassergehalte bei den in Wirkung kommenden Wärmegraden noch flüssig sind, ist jene Wärmeübertragung leicht mittels Heizröhren oder Heizflächen zu erreichen, weil der fortwährend in ihnen stattfindende Kreislauf dieselbe besorgt. *Pafsburg* aber ist es gelungen, durch Anordnung von Wärmemagazinen den in Betracht kommenden Körpern, ohne sie selbst höher als gewünscht zu erhitzen, so viel Wärme mit in den luftleeren Raum zu geben, wie zur Verdampfung des zu entfernenden Wassers nothwendig, und ist dadurch in der Lage die Vacuumtrocknung auf allerlei Stoffe anzuwenden, welche bisher der raschen und vollkommenen Trocknung im Grofsbetriebe nicht zugänglich waren.

Verfahren und Einrichtung erlauben Ausführung für jede beliebige Leistung und sind für Trocknung verschiedenster Körper bei *E. Pafsburg* in Breslau in fortdauerndem Betriebe. Kosten für Einrichtung und Betrieb stellen sich im Allgemeinen entsprechend der gröfseren oder kleineren Menge zu entfernenden Wassers theurer oder billiger, richten sich selbstverständlich sehr bedeutend nach den örtlichen Verhältnissen, werden aber unter allen Umständen, bei Erreichung gleichen oder ähnlichen Erfolges, wesentlich, meist um das Mehrfache ihres Betrages, von denen irgend eines anderen Verfahrens übertroffen. Die Kenntnifs des Gehaltes an Trockensubstanz erlaubt ein vorläufiges vergleichendes Urtheil über die Kosten sowohl, wie auch über die Höhe der Ausbeute an Trockenwaare, welche dem Betrage der Trockensubstanz, zuzüglich einiger Procente Wasser entspricht. Dieser Wassergehalt der Trocken-

waare kann beliebig vermindert werden; bei organischen Körpern, wie Gemüse, Fleisch, Obst, Branntweinschlempe und ähnlichen auf 5 Proc.

Die Anwendung der Vacuumtrocknung auf Rohstoffe verschiedenster Art eröffnet bezüglich deren Aufbewahrung, Verwendung oder Weiterverarbeitung ganz neue Gesichtspunkte, weil sie Bedürfnissen gerecht wird, deren Befriedigung seither mangels tauglichen oder lohnenden Verfahrens unthunlich gewesen ist. Die Kartoffeln, welche zur Branntweinbrennerei dienen, werden während etwa $1^1/_2$ Monaten geerntet und müssen in den meisten Brennereien wegen möglichster Gleichmäfsigkeit des Geschäftsbetriebes etwa 9 Monate vorhalten; der Stärkegehalt derselben nimmt bei noch so vorsichtiger und sorgfältiger Aufbewahrung von dem Zeitpunkte an ab, wo die Knollen vollständige Reife erlangt haben, und die Ausbeute wird ständig geringer, je weiter man von der verflossenen Ernte entfernt ist. Billige ohne irgend welche Zersetzung eines oder mehrerer Bestandtheile derselben vollzogene Trocknung der Kartoffeln und Aufbewahrung derselben, wie Getreide, auf Schüttböden und Speichern, verhindert jeden Verlust an kostbarem Stärkemehle, sichert nicht nur vollkommen gleichmäfsige Ausbeute, sondern macht auch unabhängig von Zufälligkeiten und Schäden verschiedenster Art. Die Kartoffeln selbst werden durch solche Trocknung auch im Winter frachtfähig und handelsfähiger als bisher, weil der etwa 70 bis 80 Proc. betragende Wassergehalt, auf Mindestmafs gebracht, die Fracht nicht mehr übermäfsig vertheuert. Auch für Ernährungszwecke wird durch solche Trocknung nicht nur das Gebiet vortheilhaften Einkaufes für Grofsverbrauchsplätze wesentlich erweitert, sondern der Handel selbst unabhängiger von Rücksichtnahme auf leichte Verderblichkeit der Waare. Wohlfeilere Aufspeicherung ermöglicht die Benutzung in der Luftleere getrockneter Kartoffeln und Gemüse aller Art bei der Verproviantirung von Festungen, Schiffen u. s. w. und sichert gleiche Vortheile, wie der Genufs derselben in frischem Zustande.

Das Gleiche gilt für Obst, welches übrigens nicht sämmtlich dieser Art von Trocknung unbeschadet seines handelsfähigen Aeufseren unterworfen werden kann. Himbeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Kirschen, Pflaumen und ähnliche Sorten, welche man mit ihrer unverletzten überaus zarten Oberhaut getrocknet zu sehen gewohnt ist, zerplatzten in luftleerem Raume. Obgleich nun die Güte dadurch nicht wesentlich benachtheiligt wird, so mifsfällt doch das Aussehen dieser fertigen Trockenfrüchte zu sehr, als dafs man gegenwärtig auf grofsen Markt rechnen könnte. Aepfel dagegen, Birnen und andere grofse Früchte, welche zerschnitten getrocknet zu werden pflegen, zeigen wegen kurzer Einwirkung der niedrigen zur Anwendung kommenden Temperatur eine Güte, welche derjenigen der frischen Früchte nicht im Mindesten nachsteht.

Anwendung der Trocknung in luftleerem Raume auf Fleisch und ähnliche Körper liefert gleichfalls ein Erzeugnifs, welches nach wieder

vorgenommener Aufquellung und Durchtränkung mit reinem Wasser sich in Geruch, Geschmack und äufserer Erscheinung von frischer Waare nicht unterscheidet. Sein äufserst geringer Wassergehalt bedingt bei nicht gar zu zweckwidriger Aufbewahrung, nach Art des Getreides, fast unbegrenzte Haltbarkeit und gewährt, wie die getrockneten Gemüse und Erdfrüchte, neben der Möglichkeit der Zufuhr aus gröfserer Entfernung, auch diejenige, beliebig grofse Mengen aufzuspeichern und den Genufs von Speisen aus frischem Fleisch an Orten und zu Zeiten, wo dieselben sonst unerreichbar sind. Wenn bisher versucht wurde, die ungeheuren Viehheerden der Halbwildnisse den Bedürfnissen der kultivirten Länder nutzbar zu machen, so hat man die Fleischmassen entweder nur theilweise in Form einzelner Bestandtheile frachtfähig machen können (Fleischextract), während deren grofser Resttheil in wesentlich minderwerthigere Form übergeführt werden mufste, oder man hat sie mit ihrer gesammten Wassermenge, also einem weit überwiegenden Ballast beladen, in frischem Zustande, gefroren zu versenden gesucht (vgl. 1887 **264** 564), oder durch Einsalzen und Einpökeln haltbar und verfrachtungsfähig gemacht. Der gewaltige Unterschied zwischen Pökelfleisch und frischem Fleisch braucht nicht besonders aus einander gesetzt zu werden, wohl aber mag hingewiesen sein auf den Unterschied zwischen der Güte gefroren gewesenen und wieder aufgethauten und derjenigen des ganz frischen Fleisches. Letzteres, in der Luftleere getrocknet, bei gewöhnlicher Wärme wieder genügend mit Wasser durchtränkt und aufgequollen, zeigt, wie schon oben gesagt, alle Eigenschaften des frischen und ist nicht durch gleichzeitige Mitverfrachtung und Verzollung von mehr als $^2/_3$ seines Gewichtes Wasser verthenert worden. Es stellt, weil es *alle* Bestandtheile des frischen Fleisches unverändert und in ungeschmälerter Menge enthält, gewissermafsen das denkbar concentrirteste Nahrungsmittel dar und vereinigt, in Verbindung mit zweckentsprechenden Mengen getrockneter Gemüse oder Erdfrüchte, in kleinstem Gewichte die gröfste Menge schmackhaftester, gesundester und leichtest genufsfertig zu machender Nahrung. Für marschirende Truppentheile, Schiffsmannschaften, Magazinirung, für Verproviantirung von Festungen, von einzeln gelegenen, nur mitunter zugänglichen Stationen, auf Reisen durch unwirthliche Gegenden, aber auch für Befriedigung allgemein vorhandener Ernährungsbedürfnisse der breitesten Volksschichten, bei welchen häufig *rasche* Zubereitung schmackhafter und nahrhafter Speisen hoch bedeutungsvoll ist, besitzt das *Pafsburg*'sche Verfahren nicht zu unterschätzende Wichtigkeit (vgl. *Anschütz* 1885 **258** 75. *Decken* 1887 **263** * 382).

(Schlufs folgt.)

## Zusammensetzung und Brennwerth russischer Steinkohlen aus verschiedenen Fundorten.

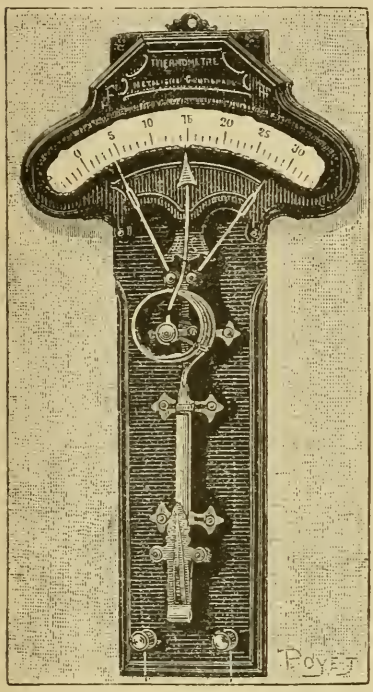
In dem *Journal der kaiserl. russischen Technischen Gesellschaft* zu St. Petersburg (1887. Lief. 1 S. 30 und Lief. 2 S. 49) ist eine Arbeit von *W. Alexejeff* über die Zusammensetzung und den Brennwerth verschiedener russischer Steinkohlen erschienen. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in 2 Tabellen zusammengestellt, von denen nur die erstere in technischer Beziehung allgemeineres Interesse haben dürfte, indem in derselben der Aschen-, Schwefel-, Feuchtigkeitsgehalt und der Brennwerth der Steinkohlen aufgeführt sind. Die zweite Tabelle gibt den Gehalt der Kohlen an Kohlenstoff, Stickstoff, Gesammtwasserstoff, freiem Wasserstoff, das Verhältnifs von Sauerstoff zu Wasserstoff, den Brennwerth, berechnet auf die in den Kohlen vorhandenen Mengen organischer Substanz und die Kokesausbeute. Aufser den durch den direkten Versuch gefundenen Brennwerthen sind auch noch die nach der Formel von *Dulong*, aus dem Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffgehalte berechneten, beigefügt.

| Bezeichnung der Kohlen† | Asche | Feuchtigkeit | Schwefel | Brennwerth | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | durch direkten Versuch | nach *Dulong* |
| Schwarzer Lignit | 5,02 | 8,28 | 0,86 | 4628 | 4234 |
| Kohle von Menselinsk* | 9,15 | 20,30 | — | 4115 | 3949.3 |
| Braunkohle | 2,06 | 7,17 | 0,65 | 5335 | 5109 |
| Kohle von der Petschora | 3,57 | 8,11 | — | 5115 | 4844,6 |
| Kohle von Malëwka* | 22,61 | 6,36 | — | 4668 | 4316,6 |
| Russische Bogheadkohle I | 9,10 | 1,91 | 1,99 | 7645 | 6845 |
| Kohle von Tchulkowo* | 12,17 | 5,79 | — | 5675 | 5509 |
| Kohle von Ferghana | 2,00 | 8,51 | 0,73 | 6540 | 6105 |
| Gagat (Bernsteinkohle) von Helat | 1,10 | 6,58 | — | 6950 | 6644 |
| Kohle von Helat | 16,13 | 11,83 | 1,38 | 5184 | 5017 |
| Russische Bogheadkohle II | 23,60 | 0,32 | Spuren | 6850 | 6913 |
| Kohle von Gangul | 14,89 | 5,62 | — | 5805 | 5758 |
| Kohle von Tkurbul* | 7,60 | 8,92 | 1,11 | 6280 | 6241,7 |
| Kohle von Ssosna* | 1,65 | 5,00 | 0,20 | 7100 | 7231 |
| Kohle von Werchne-Gubach* | 16.48 | 1,57 | — | 6490 | 6326 |
| Kohle von der Insel Sachalin* | 2,14 | 1,80 | — | 7890 | 7939 |
| Kohle von Ruttschenkowo* | 0,70 | 1,70 | 0,96 | 8017 | 7827 |
| Russischer Albertit | 0.43 | 0,16 | — | 9375 | 9628,6 |
| Kohle der Kamensk-Hütte | 10,99 | 0,37 | 1,95 | 7265 | 7615 |
| Kohle von Jegorschino | 3,13 | 1,26 | — | 7891 | 8148 |
| Kohle von Orsk | 20,64 | 4,06 | — | 5903 | 5986 |
| Kohle von Gruschewka* | 1,82 | 3,50 | 0,86 | 7338 | 7617 |
| Kohle von der Schunga* | 2,02 | 1,87 | — | 7120 | 7340 |
| Kohle von Bajeïdka* | 19,55 | 6,80 | — | 5669 | 5875 |
| Kohlengraphit von Bajeïdka | 8,30 | 4,11 | — | 6609 | 6785 |
| Kokes aus der Kohle von Ruttschenkowo | 1,43 | — | 0,60 | 7657 | 7794 |

† Diejenigen Kohlen, deren Lagerstätten ausgebeutet werden, sind mit einem Stern bezeichnet.

Die direkten Brennwerthbestimmungen der Kohle hat *Alexejeff* in dem von ihm abgeänderten Calorimeter von *Favre* und *Silbermann* (1886 **261** 220) gemacht. Aus seinen Untersuchungen über den Brennwerth der Kohlen kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dafs die *Dulong*'sche Formel in den meisten Fällen *niedrigere* Werthe gibt, als die direkten Versuche, und zwar 100 bis 200°. Er findet somit die Ansicht von *Scheurer-Kestner* und *Meunier* bestätigt, obgleich er so grofse Unterschiede, wie letzterer sie gefunden, nicht erhalten; er glaubt annehmen zu können, dafs im allgemeinen Steinkohle beim Verbrennen *mehr* Wärme entwickele, als die Berechnung ergibt, dafs Anthracite aber sich um-

gekehrt verhalten. Im Uebrigen sei die Berechnung nach der *Dulong*'schen Formel für technische Zwecke genügend genau, in Rücksicht dessen, dafs auch die calorimetrischen Untersuchungen verschiedener Beobachter Werthe ergaben, die oft bis auf 300 bis 400c aus einander gehen; in den meisten Fällen wäre daher die Elementaranalyse der Kohle zur Bestimmung des Brennwerthes hinreichend, obgleich die calorimetrischen Messungen viel einfacher und bequemer auszuführen seien.




## Neues Metallthermometer.

Im *Scientific American Supplement* 1887 S. 9291 ist nebenstehend abgebildetes Thermometer beschrieben, dessen Einrichtung auf demselben Prinzip beruht wie die der Manometer. Es besteht im Wesentlichen aus einer Röhre von sehr dünnem, hart gehämmertem Kupfer, welche spiralförmig gewunden und mit *Mohnöl* gefüllt ist. Die durch die Temperaturschwankungen hervorgerufene Volumenveränderung des Oeles bewirkt ein Auf- bezieh. Einrollen der Spirale. Die letztere ist mit ihrem einen Ende befestigt; die Bewegungen des anderen werden durch ein Hebelwerk auf einen Zeiger, welcher sich über einem Zifferblatt bewegt, übertragen. Das Thermometer läfst sich leicht durch Anbringung von Contactstellen und Verbindung derselben mit einem Läutewerk in einen elektrischen Temperaturanzeiger verwandeln. Benutzt man zur Herstellung des Contactes Nadeln, welche vom Zeiger auf dem Zifferblatte verschoben werden, so dienen dieselben zugleich zur Anzeige des Maximums und Minimums der Temperatur. (Vgl. 1884 **254** 158 und *C. Francke* 1886 **262** * 217.* 519.)

## Untersuchung des käuflichen Glycerins.

In *Génie civil* 1887 Bd. 11 S. 80 wird nach dem *Moniteur des Produits chimiques* ein einfaches, von *Sulman und Berry* angegebenes Verfahren zur Untersuchung käuflichen Glycerins mitgetheilt. Es soll der Aschengehalt des Glycerins bestimmt und in der Asche die Chlormenge sowie die Alkalinität durch Titration festgestellt werden. Der Alkaligehalt beträgt im Mittel 0.5 bis 2 Proc. Das Glycerin verunreinigende fremde organische Substanzen wie Eiweifsstoffe, Harze, Farbstoffe und Fettsäuren werden mittels basisch essigsaurem Blei gefällt und darf deren Menge in *destillirtem* Glycerin nicht über 0.5 bis 1 Proc. betragen. Acrolein wird durch seine reducirende Wirkung auf Silbersalze nachgewiesen (vgl. auch 1886 **259** 318).

## Einwirkung von Wärme auf verschiedene Thonsorten und Zusammensetzung derselben.

*H. Le Chatelier* hat gefunden (*Comptes rendus*, 1887 Bd. 104 S. 1443 und 1517), dafs beim Erhitzen der Thone im Augenblicke der Entwässerung die Temperaturzunahme verlangsamt wird, und dafs bei verschiedenen Thonen diese Erscheinung bei verschiedenen Temperaturen auftritt, was Verfasser auf Unterschiede in der Constitution zurückführt.

Das Verhalten der Thone beim Erhitzen benutzt *Le Chatelier*, um die Thone in 5 scharf unterschiedene Gruppen einzutheilen: 1) Gruppe des *Halloysit*: Ver-

langsamung der Temperaturzunahme zwischen 150° und 200°, ferner bei 700°; hierauf plötzliche Beschleunigung bei 1000°. 2) Gruppe des *Allophan*: Verlangsamung nur zwischen 150° und 220°, Beschleunigung bei 1000°. 3) Gruppe des *Kaolin*: Verlangsamung gegen 770°, schwache Beschleunigung gegen 1000°. 4) Gruppe des *Pyrophyllit*: Erste deutliche Verlangsamung bei 700°, zweite weniger deutliche bei 850°. 5) Gruppe des *Montmorillonit*: Zeigt eine erste Verlangsamung gegen 200°, eine zweite bei 770° und eine dritte schwache bei 950°.

Unter diese 5 Gruppen, die keine Uebergänge in einander aufweisen, lassen sich beinahe alle Thone einordnen. Aus den beobachteten Erscheinungen schlofs Verfasser auf Gegenwart freier Kieselsäure und Thonerde in den Thonen und fand auch, dafs Kieselsäurehydrat zwischen 100° und 200° sein Wasser verliert, während bei Thonerdehydrat (aus *Baurit*) erst bei 700° das Wasser entweicht. Kieselsäurehydrat fände sich demnach in allen Thonen, dagegen freies Thonerdehydrat blofs bei der Gruppe des *Halloysit*. Die bei der 1. und 2. Gruppe auftretende plötzliche Bildung von Wärme, bei 1000°, soll nach *Le Chatelier* auf der molekularen Umwandlung der Thonerde in die in Säuren unlösliche Modification beruhen. Was die chemische Zusammensetzung der einzelnen Gruppen betrifft, so kommt Verfasser zu folgenden Formeln, die mit den bisher aufgestellten im Allgemeinen übereinstimmen:

1) Halloysit, $2(SiO_2)$, $Al_2O_3$. $2H_2O$ + aq.
2) Allophan, $SiO_2$, $Al_2O_3$ + aq.
3) Kaolin, $2SiO_2$, $Al_2O_3$. $H_2O$.
4) Pyrophyllit. $4SiO_2$, $Al_2O_3$, $H_2O$.
5) Montmorillonit, $4SiO_2$, $Al_2O_3$, $H_2O$ + aq.

## Zusammensetzung eines Kesselsteinmittels sogen. Mercurius.

Die *Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine*, 1887 Nr. 5 theilt eine im chemischen Laboratorium der Heizversuchsstation in München ausgeführte, von *H. Bunte* veröffentlichte Analyse eines Kesselsteingegenmittels sogen. *56 Mercurius* mit, welches von der Firma *Oertgen und Schulte* in Duisburg in den Handel gebracht wird. Die quantitative Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . | 22,1 | Proc. |
| Natron ($Na_2O$) . . . . | 22,3 | „ |
| Wasser beim Glühen . | 43,5 | „ (davon bei 130° 40,2 Proc.) |
| Kohlensäure . . . . | 12,1 | „ |

Daraus berechnet sich folgende Zusammensetzung:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaures Natron . . . . . | 29,2 | Proc. |
| Kieselsaures Natron . . . . . | 27,3 | „ |
| Wasser . . . . . | 43,5 | „ |

Aufserdem wurden noch geringe Mengen schwefelsaures Natrium und Chlornatrium als Verunreinigungen der verwendeten Soda in sehr geringen Mengen nachgewiesen.

Dieses Mittel enthält sonach dieselben Stoffe wie das früher besprochene Kesselsteingegenmittel von *van Baerle und Comp.* in Worms (1885 **257** 526) und ist auch in gleicher Weise zu beurtheilen. Das in 100$^k$ enthaltene Natron entspricht 38$^k$ kohlensaurem Natron, welche etwa 8 M. kosten. Das Mittel selbst wird zu 30 M. für 100$^k$ verkauft (vgl. *W. J. Williams* 1887 **264** 518).

## Einwirkung von Kohlensäure auf Natriumcarbonat.

*P. de Mondésir* (*Comptes rendus*, 1887 Bd. 104 S. 1102) hat die auffallende Beobachtung gemacht, dafs Natriumcarbonat, welches mit 1 Mol. Wasser krystallisirt war, für sich allein Kohlensäure nur äufserst langsam absorbirt. Wird dasselbe aber, mit nur wenig doppeltkohlensaurem Natron gemischt, der Einwirkung der Kohlensäure ausgesetzt, so erfolgt die Bildung von Bicarbonat sofort.

## Dissociation des Brom- und Joddampfes.

Nach *J. J. Thomson* (*Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 252) dissociirt sich Joddampf schon bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur, wenn man elektrische Funken durch das Gas schlagen läfst oder dasselbe der dunklen Entladung

aussetzt. Die Dissociation ist unter diesen Umständen bei 214° dieselbe, wie sie von *V. Meyer* durch Erhitzen auf 1570° erhalten wurde. Unterwirft man Bromdampf derselben Behandlung, so findet ebenfalls Dissociation statt, indem der Druck, welchen die Dämpfe auf das Manometer ausüben, beträchtlich vermehrt wird, derselbe geht jedoch sofort auf seine frühere Höhe zurück, wenn der Strom unterbrochen wird; ebenso ist auch die Dampfdichte vor und nach dem Versuche gleich.

## Bestimmung des Stärkegehaltes der Kartoffeln.

*Aimé Girard* empfiehlt in den *Comptes rendus*, 1887 Bd. 104 S. 1629 die Bestimmung des Stärkegehaltes der Kartoffeln durch Titration mit Jodlösung. 1g reine Stärke vermag nämlich, nach den Versuchen des Verfassers, in aufgequollenem Zustande 0g,122 Jod zu binden. Hierzu werden etwa 25g zerriebene Kartoffeln 2 bis 3 Stunden mit 50cc Salzsäure von der Verdünnung 2 : 1000 behandelt und hierauf mit 100cc Kupferammoniaklösung über Nacht stehen gelassen. Man bezweckt dadurch die Lösung der Cellulose, sowie das Aufquellen der Stärke. Nachdem mit Essigsäure reichlich angesäuert worden ist, titrirt man mit einer normalen Jodlösung und weist durch Tüpfelprobe auf Stärkepapier die Gegenwart von überschüssigem Jod nach. (Vgl. Uebersicht 1885 **255** 209.)

## Zusammensetzung von reinem Zink.

Nach *G. B. Bird* (*Scientific American Supplement*, 1887 S. 9446) ist das von der *Bertha Zinc Company*, *Pulasky County*, *Virginia* dargestellte Zink von hoher Reinheit, indem es folgende Zusammensetzung besitzt:

| | |
|---|---|
| Blei | 0,0500 |
| Silicium | 0,0168 |
| Eisen | 0,0140 |
| Kohlenstoff | 0,0580 |
| Arsenik | 0,0001 |
| Schwefel | ? |
| Zink a. d. Differenz | 99,8611 |

Nach nochmaligem Destilliren bei gelinder Hitze lieferte die Analyse die folgenden Ergebnisse:

| | |
|---|---|
| Blei | 0,0225 |
| Silicium | 0,0019 |
| Eisen | 0,0121 |
| Kohlenstoff | — |
| Arsenik | — |
| Schwefel | 0,0006 |
| Zink a. d. Differenz | 99,9629 |

(vgl. auch 1884 **252** 518 und 1885 **256** 518.)

## Oxydation von Aethylalkohol bei Gegenwart von Terpentinöl.

Nach *C. E. Steedmann* (*Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 270) wird verdünnter Aethylalkohol bei Gegenwart von Terpentinöl durch die atmosphärische Luft zu *Essigsäure* oxydirt. Der Verfasser erwärmte in einer verkorkten $^1/_2$ Literflasche eine Mischung von 3g,5 Alkohol, 1g,7 Terpentinöl und 28g Wasser während drei Monaten auf durchschnittlich 80° und fand diese Mischung nach Verlauf dieser Zeit stark sauer.

---

**Berichtigung.** In der Abhandlung *Zur Bestimmung der freien Säure auf titrimetrischem Wege*; *von R. Koch* ist auf S. 35 d. B. Tabelle A) I Zeile 3 *34*,2 statt 35,2 und Columne III *32*,7 statt 32,8 zu lesen; ferner Seite 42 d. B. Zeile 3 des kleineren Druckes von oben *100*g statt 10g.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Neuerungen an Gasmotoren.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 1 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 7.

Die mit grofser Reclame s. Z. von England aus angekündigte Gasmaschine von *J. Atkinson* in London (*D. p. J.* 1887 **263** * 12) hat vom Erfinder jüngst (*D. R. P. Nr. 39083 vom 13. Juli 1886) eine Vereinfachung erfahren, deren praktischer Nutzen durch Untersuchungen von Prof. *Unwin* (*Engineering* 1887 Bd. 43 S. 433) nachgewiesen erscheint.

Während die ältere Differential-Gasmaschine zwei Kolben in demselben Cylinder gebraucht, um bei jeder Kurbelumdrehung eine volle Wirkung zu erzielen, wird dieselbe Wirkung einer Arbeitsleistung bei jeder Kurbelumdrehung durch die neue Anordnung mittels eines während derselben Zeit aber zweimal im Cylinder hin und her geschobenen Kolbens erreicht.

Diese Maschine hat in der Anordnung nach Fig. 5 nur einen Cylinder $A$, welcher zwischen den beiden Haupttheilen des Rahmens der Maschine in geneigter Stellung angeordnet ist. Der Cylinder $A$ ist in den Rahmen der Maschine als ein besonderes Stück so eingesetzt, dafs die zwischen Cylinder und Rahmenwand entstehenden Hohlräume zugleich zur Kühlung durch Wasser oder Luft dienen. Das untere Ende des Cylinders $A$ ist durch einen Deckel geschlossen, in welchem Oeffnungen für den Eintritt der Ladung, die Verbindung des Cylinders mit der Zündvorrichtung, und den Austritt der Verbrennungsproducte angebracht sind. Das andere Cylinderende ist offen, so dafs sich ein einfach wirkender Kolben $B$, welcher durch eine Kolbenstange $C$ mit einem Zapfen $D$ der Stange $E$ verbunden ist, in dem Cylinder $A$ auf und nieder bewegen kann. Diese Stange $E$ hat eine T-ähnliche Form, und demnach drei Enden, an welchen sie mit anderen Maschinentheilen verbunden werden kann.

Das Ende $F$ des längeren Armes der Stange $E$ ist mit der gekröpften Hauptwelle $GG_1$ der Maschine verbunden. Das eine Ende $D$ des kürzeren Armes, also das zweite Ende von $E$, ist mit der Kolbenstange $C$ verbunden. Das andere, dem Zapfen $D$ gegenüberstehende Ende des kürzeren Armes, also das dritte Ende der Stange $E$, hat zwei Zapfen $H$, welche durch die Lenkstangen $J$ mit der in dem Rahmen der Maschine gelagerten Achse $K$ verbunden sind. Die Lenkstangen $J$ schwingen bei der Umdrehung der Maschine um diese Achse $K$ hin und her, so dafs das Ende $H$ der Stange $E$ den in Fig. 1 bis 4 angegebenen Theil eines Kreisbogens beschreibt. In Folge dieser Verbindungen der Maschinentheile mit der gekröpften Hauptwelle $GG_1$ der Maschine und der im Rahmen gelagerten Achse $K$ wird der Kolben $B$ gezwungen, sich während einer Umdrehung von $GG_1$ zweimal im Cylinder $A$ auf und nieder zu bewegen. Dadurch ist der Kolben $B$ in den Stand gesetzt, die in Folgendem mit 1 bis 4 bezeichneten Arbeitsvorgänge einer

direkt und mit Compression wirkenden Gaskraftmaschine während einer Umdrehung der Maschine zu veranlassen und zu vollziehen.

Die Maschine befinde sich in der Stellung Fig. 1; die Kurbel drehe sich in der durch einen Pfeil angegebenen Richtung. Der Kolben *B* bewegt sich vorwärts und saugt auf dem Wege zur Stellung der Fig. 2 Gas und Luft als ein inniges und homogenes, explosives Gemisch ein, vollzieht also den ersten Arbeitsvorgang. Aus der Stellung Fig. 2 bewegt sich der Kolben *B* bis zur Stellung der Fig. 3 rückwärts, drückt auf diesem Wege die Mischung von Gas und Luft zusammen, vollzieht also den zweiten Arbeitsvorgang. Alsdann wird die verdichtete Mischung entzündet; dadurch wird der Kolben *B* aus der Stellung Fig. 3 in diejenige der Fig. 4 zum zweiten Mal vorwärts bewegt, vollzieht also den dritten Arbeitsvorgang, und zwar denjenigen der Kraftübertragung auf die gekröpfte Hauptwelle $GG_1$ und das Schwungrad. Aus der Stellung der Fig. 4 bewegt sich der Kolben *B* wieder rückwärts in diejenige der Fig. 1, treibt die Verbrennungsproducte aus, vollzieht also den vierten Arbeitsvorgang.

Bei dem letzten Arbeitsvorgange, durch welchen die Verbrennungsproducte ausgestofsen werden, kann der Kolben *B* so nahe als möglich an den Cylinderdeckel herantreten und so die Verbrennungsproducte vollständig austreiben. Die Räume zwischen Kolben und Cylinderdeckel in den Stellungen der Fig. 1 und 3 können mit der Aenderung der Entfernung von *D* und *H* und der Stellung der Hauptwelle $GG_1$ entsprechend vergröfsert oder verkleinert werden. Wenn *D* und *H* zusammenfallen, werden diese Inhalte gleich, je weiter man die Punkte *D* und *H* von einander entfernt, desto gröfser wird der Unterschied zwischen den Inhalten der Stellungen der Fig. 1 und 3, vorausgesetzt, dafs der Theil $G_1$ der Hauptwelle so angeordnet ist, dafs die Lenkstangen *J*, der Punkt *H* der Kurbelstange *E* und die Kolbenstange *C* sich in der Stellung der Fig. 1 mehr einer geraden Linie nähern, als in derjenigen der Fig. 3.

Die Achse *K* kann auch in die Mittellinie des Cylinders *A* gelegt werden; es ist jedoch günstiger, dieselbe, wie in diesem Falle gezeichnet, seitlich von dieser Mittellinie anzuordnen, theils um eine bessere Bewegung des Kolbens und theils um während der Ausübung des Arbeitshubes (Fig. 3 und 4) einen günstigeren Winkel für dessen Wirkung auf die Kurbelstange *C* zu erreichen. Die Inhalte zwischen Kolben und Cylinderdeckel in den Stellungen der Fig. 2 und 4 bestimmen das Mafs der Ausdehnung der explodirten Mischung und können durch Aenderung der Entfernung des Theiles $G_1$ der Hauptwelle zu der Mittellinie des Cylinders *A* bestimmt werden, indem man diese Entfernung verringert, wenn die Ausdehnung vermehrt werden soll, und dieselbe vergröfsert, wenn die Ausdehnung vermindert werden soll.

Wenn z. B. die Achse *K* in der Mittellinie des Cylinders *A* liegt, die Punkte *D* und *H* zusammenfallen und der Theil $G_1$ der Hauptwelle

zur Mittellinie des Cylinders *A* so liegt, dafs die Wege der Punkte *D* und *H* auf beiden Seiten des Cylindermittels gleich sind, dann ist die Ausdehnung der explodirten Mischung gleich dem Inhalte der angesaugten Mischung, und kann die Maschine sich in beiden Richtungen umdrehen.

Die Leistung dieser Gaskraftmaschinen kann erhöht werden, wenn man den Arbeitscylinder *A* mit einer Pumpe verbindet, welche die Ladung ansaugt und zusammendrückt, also den ersten und zweiten Arbeitsvorgang des Cylinders übernimmt. In diesem Falle würden während jeder Umdrehung der Maschine zwei verdichtete Ladungen in den Cylinder geliefert, also auch zwei Kraftäufserungen während einer Umdrehung ausgeübt, und ist die Maschine also doppeltwirkend.

Die *Unwin*'schen Versuche wurden an einer 4pferdigen Gasmaschine der englischen Gasgesellschaft auf den Werken zu *Gospel Oak* ausgeführt. Es wurde geprüft bei voller, zweidrittel und eindrittel Kraft, sowie bei Leerlauf. Von 5 zu 5 Minuten wurde während der Versuche ein Indicatordiagramm mittels eines *Crosby*-Indicators genommen. Der Gasverbrauch für die Zündflamme wurde nicht gemessen. Es wurden durchschnittlich 119 Zündungen in der Minute gezählt. Das Ergebnifs der Versuche war folgendes:

| Versuch Nr. | Dauer des Versuches Uhr | bis Uhr | Belastung der Bremse in Pfund | Umdrehungen der Maschine in der Minute | Wirklicher Gasverbrauch in Cubikfufs in der Stunde | Kühlwasser: Gebr. Menge in der Minute | Kühlwasser: Temperatur Fahrenheit | Ueberdr. im Cylinder in Pfd. auf □″: Anfangsdruck | Ueberdr. im Cylinder in Pfd. auf □″: Enddruck | Indicirte Pferd | Gebremste Pferd | Stündl. Gasverbrauch in Cubikfufs: für 1 ind. Pferd | Stündl. Gasverbrauch in Cubikfufs: für 1 gebr. Pferd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 11 0 | 12 0 | 68,10 | 147,80 | 110,04 | 2,09 | 106,9 | 145,9 | 15,0 | 5,563 | 4,889 | 19,78 | 22,51 |
| II | 12 15 | „ 1 0 | 45,86 | 149,31 | 90,58 | 2,08 | 99,3 | 97,5 | 15,4 | 4,160 | 3,326 | 21,78 | 27,24 |
| III | 2 30 | „ 3 5 | 22,54 | 149,9 | 60,82 | 2,04 | 65,2 | — | — | — | 1,642 | — | 37,04 |
| IV | 3 20 | „ 3 55 | — | 150,1 | 36,97 | 2,01 | 52,05 | — | — | — | — | — | — |
| V | 4 5 | „ 4 35 | 74,08 | 146,04 | 116,2 | 2,00 | 88,6 | 132,1 | 15,5 | 5 811 | 5,255 | 20,00 | 22,11 |

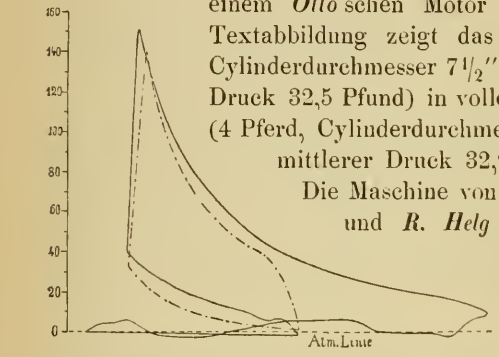
Der Gasverbrauch für das gebremste Pferd berechnet sich demnach in folgender Tabelle:

| Versuch Nr. | Gebremstes Pferd | Stündlicher Gasverbrauch in Cubikfufs | Stündlicher Gasverbrauch in Cubikfufs für 1 gebremstes Pferd |
|---|---|---|---|
| V . . . . . | 5,255 | 116,20 | 22,11 |
| I . . . . . | 4,889 | 110,04 | 22,51 |
| II . . . . . | 3,326 | 90,58 | 27,24 |
| III . . . . . | 1,642 | 60,82 | 37,04 |

Diese Ziffern würden einen äufserst geringen Gasverbauch feststellen, wie dies ein Vergleich mit anderen Gasmaschinen erkennen läfst. Die bezüglichen Ziffern ergeben sich aus folgender Tabelle:

| Gasmaschine von | Untersucht von | Stündlicher Gasverbrauch in Cubikfufs für 1 gebremstes Pferd |
|---|---|---|
| *Otto* zu 4 Pferd | *Slaby* | 32,0 |
| „ „ 6 „ | *Thurston* | 29,1 |
| „ „ 4 „ | *Schöttler* | 32,4 |
| „ „ 4 „ | „ | 33,4 |
| *Clerk* „ 4 „ | *Garrett* | 37,3 |

*Unwin* fügt seiner Veröffentlichung noch ein Diagramm aus dem ersten Versuche bei und vergleicht dasselbe mit einem von *Slaby* an einem *Otto*'schen Motor genommenen Diagramm. Die Textabbildung zeigt das *Atkinson*-Diagramm (4 Pferd, Cylinderdurchmesser $7\frac{1}{2}''$, 148,6 Umdrehungen, mittlerer Druck 32,5 Pfund) in voller Linie und das *Otto*-Diagramm (4 Pferd, Cylinderdurchmesser $6\frac{7}{8}''$, 156,7 Umdrehungen, mittlerer Druck 32,9 Pfund) in punktirter Linie.




Die Maschine von *K. Leeger* in Eynach (Schweiz) und *R. Helg* in Tägerweilen bei Constanz (*D.R.P. Nr. 38555 vom 2. Juni 1886) besteht aus zwei in derselben Achse gegenüber liegenden Cylindern, welche um die festgelagerte gekröpfte Kurbelwelle rotiren. Mit den Arbeitscylindern $A$ und $A_1$ (Fig. 6 bis 9) ist der Ventilkasten $J$ durch die Rohrstücke $K$ und $K_1$ fest verbunden. In diesem Kasten ist für jeden Cylinder ein Ventil angeordnet, welches durch eine Feder gegen die zweitheilige Lauffläche gedrückt wird, deren einer Theil $c$ mit der Kurbelwelle $B$, deren anderer Theil $e$ mit dem Hebel $C$ verbunden ist.

Um diese Stücke herum ist ein genau passender schmaler Ring $d$, welcher mit dem Theile $c$ und daher auch mit der Kurbelwelle verbunden ist. Auf dem Ringe $d$ sitzt noch eine Ringhälfte $g$, welche mit diesem ebenfalls fest verbunden ist. Die andere Ringhälfte $f$ ist mit dem Ringe $h$, welcher am Hebel $C$ angebracht ist, befestigt. Im Hebel $C$ befindet sich eine Oeffnung $n$, vor welcher eine Zündflamme brennt, welch letztere den Bewegungen des Hebels $C$ folgt.

In der in Fig. 9 gezeichneten Stellung ist das Zulafsventil geöffnet und gestattet dem Gasgemische den Zutritt in den Arbeitscylinder. Das Ventil rollt auf der Lauffläche bis zum Punkte *1*; während dieser Zeit hat sich der Kolben $F$ im Cylinder um $\frac{1}{10}$ des ganzen Hubes vorwärts bewegt.

Während der gleichen Zeit hat sich der Gaskanal $i$ im Ventilkasten vor der Oeffnung $o$ im Gaszuströmungsschieber vorbeibewegt und hat das zur Explosion nöthige Gas zu der im Luftzuströmungskanale $a$ eingesaugten Luft zugelassen. Ist das Ventil auf der Lauffläche beim Punkte *1*, so ist auch der Gaskanal wieder verschlossen

und der Luftzuströmungskanal *a* vor die Zündöffnung *n* in den Zündschieber gelangt, woselbst im Momente, wo sich das Ventil schliefst, die Zündflamme eingesaugt wird und das Gasgemisch im Rohre *K* und im Cylinder explodiren läfst. Der Cylinder wird vorwärts getrieben, bis der Kolben im todten Punkte bezieh. in der Endstellung angelangt ist. Seit dem Momente der Explosion war nun das Ventil geschlossen und ist dasselbe nun bis zur schiefen Ebene *2* gelangt, über welche es sich hinauf bewegt, sich öffnet und den Austritt der explodirten Gase gestattet während des ganzen Rückganges des Kolbens.

Ist aus irgend einem Grunde die Gangart des Motors verlangsamt und soll derselbe schneller laufen, so wird man den Hebel *C* weiter herabdrücken. Dadurch wird das Zündloch mit der Zündflamme tiefer gestellt; ferner wird sich, weil die Ringhälfte *f* sich mit Hebel *C* bewegt, die andere Ringhälfte *g* aber mit der Kurbelwelle stillsteht, die Oeffnung *o* im Gaszuströmungsschieber erweitern und somit die Gaszuströmung länger stattfinden; ferner wird der Punkt *1* der Lauffläche sich auch tiefer stellen und daher das Ventil ebenfalls länger geöffnet bleiben. In Folge von diesen Veränderungen wird der Cylinder eine gröfsere Füllung einsaugen.

Der Schieber von *P. M. Schiersand* in Kappel-Chemnitz (*D. R. P. Nr. 38474 vom 17. Juli 1886) bewirkt aufser der Steuerung für Ein- und Auslafs auch die Regulirung und Zündung des eingelassenen Gemenges.

Der Schieber *A* besitzt eine Aushöhlung *B*, welche an der einen Seite ganz offen ist und an der anderen Seite mit dem Kanale *b* die Schieberwand durchbricht. Der Kanal $b_1$ der Schieberführung *C* steht mit dem Cylinder in Verbindung. In die Aushöhlung *B* hinein ragt das Gasventil *G*, dessen Ventilstange *g* durch den Schieber *A* hinaus verlängert ist und einen Knaggen *k* trägt. Die Oeffnung des durch eine Feder *m* geschlossen gehaltenen Gasventiles *G* erfolgt dadurch, dafs beim Rechtsgange des Schiebers *A* ein an demselben befindlicher Bolzen *l* den Knaggen *k* verdrängt.

Während der Kolben ansaugt, bewegt sich der Schieber *A* ein Stück nach rechts und wieder zurück in die gezeichnete Stellung; dabei trifft der Kanal *b* auf den Kanal $b_1$, der Bolzen *l* öffnet das Gasventil, der Zutritt der Luft erfolgt durch die in der Schieberführung befindlichen Oeffnungen *L*. Luft und Gas mischen sich im Hohlraume *B* auf dem Wege nach dem Cylinder.

Während des Saughubes ist der Kanal *E* durch eine Bohrung $e, e_1$ mit dem Cylinder einerseits und andererseits mit einer Oeffnung *o* der Schieberführung verbunden, durch welche aus einer besonderen Leitung Gas zuströmt. Das hierdurch einströmende Gas soll die vom letzten Arbeitsvorgange vorhandenen Rückstände verdrängen, was natürlich ohne Gasverlust nicht möglich wird.

Während die Ladung im Cylinder verdichtet wird, bewegt sich der Schieber *A* nach links; der Kanal *E* kommt dadurch durch die Bohrung $e_2$ mit dem Cylinder in Verbindung, der Gasinhalt wird ebenfalls verdichtet, strömt in Folge dessen durch die Bohrung *x* nach der Aussparung *z*, entzündet sich dann an der Aufsenflamme *f* und brennt in *z* weiter, weil durch die Bohrung *y* von dem etwas verdichteten Inhalte von *B* Luft zutritt. Sobald *E* und *z* unter die Aussparung *v* der Schieberführung *C* kommen, entzündet sich der Inhalt von *E* und überträgt, da gleich darauf *E* auf $b_1$ trifft, die Explosion auf den Cylinderinhalt.

Zur Regulirung der Geschwindigkeit bewegt der Regulator mittels der Stange *s* (Fig. 11) einen Hebel *h*, der im Arme *i* drehbar gelagert und mit der Stange *g* des Gasventiles durch Nuth und Feder verbunden ist. Der Ansatz $k_1$ der Knaggen *k*, gegen welchen der Bolzen *l* beim Oeffnen des Gasventiles trifft, ist abgeschrägt, so dafs *l* früher oder später an $k_1$ antrifft, demnach das Gasventil *G* längere oder kürzere Zeit geöffnet wird. Die Breite des Ansatzes $k_1$ ist so bemessen, dafs in der höchsten Stellung $k_1$, und in der tiefsten Stellung $k_2$ derselben der Bolzen *l* nicht mehr antrifft (vgl. Fig. 11), der Gaszutritt also bei zu schnellem Gange, sowie bei Ueberlastung der Maschine nicht erfolgt.

Der mit dem Hebel *h* verbundene Hebel *n* verschiebt die Steuerscheibe für das Auslafsventil, welche aus zwei unrunden Scheiben, von denen eine nur eine Erhöhung, die andere zwei sich gegenüber stehende Erhöhungen hat, besteht, so dafs die eine oder die andere Scheibe zur Wirkung kommt, das Auslafsventil also bei jeder zweiten oder bei jeder Viertelumdrehung geöffnet wird.

Bei Anwendung eines Kolbenschiebers wird derselbe in die Führung *C* eingepafst und durch eingepreifste Ringe von Weifsmetall abgedichtet.

---

## Ueber Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 532.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 7.

Die Dynamomaschine von *L. Bollmann* in Wien (*D. R. P. Nr. 35186 vom 18. November 1884) zeigt eine der *Thomson-Ferranti*-Maschine (vgl. 1886 262*57) ähnliche Construction mit Benutzung eines Scheibenankers und bezweckt, durch die Anordnung der sehr nahe gestellten Pole der festen Magnete magnetische Felder von sehr grofser Stärke zu beschaffen, ferner durch Verwendung kupferner Scheiben die Vermeidung der bei eisernen Ankern auftretenden Uebelstände, endlich gröfsere Beanspruchung des Leiterquerschnittes durch gute Luftkühlung des Scheibenankers zu ermöglichen.

Die in Fig. 31 in vertikalem Längenschnitte, in Fig. 32 in Endan-

sicht und Querschnitt dargestellte Maschine hat folgende Anordnung: In den mit der Grundplatte zusammengegossenen Lagern *A* ruht die Hauptwelle *B*, welche in der Mitte mit Hilfe der Nabe *C* und einer Gegenscheibe zu derselben die Ankerscheibe *D* trägt, die sich zwischen den, an den beiden Gestellwänden *E*, *E* angeschraubten, also feststehenden 12 Paar Elektromagneten *F* und *G* bewegt. Sowohl die neben einander, als auch die gegenüber liegenden Magnete haben entgegengesetzte Polarität. Alle Magnete sind, wie bei *G* mit Polschuhen versehen, welche möglichst dicht an die Ankerscheibe *D* herantreten, ohne deren Drehung zu hindern. Die Magnetwickelung liegt im Nebenschlusse zum äufseren Stromkreise.

Die aus einzelnen Kupferplatten hergestellte Ankerscheibe *D* hat folgende Einrichtung. Zwischen zwei radiale Kupferstreifen *P* und $P_1$ (Fig. 33, 34, 35) werden die beiden, Ausschnitte eines Ringes bildenden Kupferstreifen *R*, deren Enden zu diesem Zwecke umgebogen sind, an den Stellen *a*, *b*, *c* eingelöthet oder eingenietet. In dieses keilförmige Stück legt sich ein zweites, ebenso hergestelltes, dessen Ringstücke $R_1$, $R_2$ (Fig. 36 und 37) um so viel kürzer sein müssen, dafs sich beide Theile nicht berühren, jedoch wird der Lappen *d* des ersten Keilstückes an dem radialen Streifen *P* des zweiten befestigt. Auf gleiche Weise werden vier (auch mehr) solche Theile in einander gelegt und mit einander verbunden, wobei im letzten Theil der Streifen *R* wegbleibt. Im Uebrigen sind die Theile so von einander isolirt, dafs überall Luft zwischen denselben hindurch streichen kann. Das ganze, aus 8 Theilen *P* und 7 Theilen *R* bestehende Stück heifst ein „Segment“ und bildet eine flache Spirale, durch welche ein, beim ersten freien Ende *P* eintretender Strom gehen wird. 48 solcher Segmente bilden nun die Ankerscheibe *D* (Fig. 36, 37, 38); jedoch ist die eine Hälfte dieser Segmente in radialer Richtung kürzer als die andere, wodurch zwei Reihen der Streifen $R_1$ und $R_2$ gebildet werden, so dafs diese an einander vorbei gehen können, ohne sich zu berühren. Mit Hilfe der bereits erwähnten Nabe *C* (Fig. 31) werden die aufserdem durch einen äufseren Ring zusammengehaltenen Segmente auf der Welle *B* befestigt. Fig. 36 ist ein Theil des abgewickelten Umfanges der Scheibe mit den äufseren Streifen *R*. Der Winkel *x y* eines Segmentes (Fig. 38 und 36) entspricht dem von zwei Magnetkernen gebildeten, also $^1/_{12}$ des Umfanges; es wird daher jedes Segment gleichzeitig von 2 Magnetpaaren inducirt.

Die Segmente sind unter sich zu 4 verschiedenen Stromkreisen so verbunden, dafs 4 neben einander liegende diesen 4 verschiedenen Stromkreisen angehören, deren jeder mithin 12 Segmente und 96 radiale Theile *P* enthält. Diejenigen Segmente, welche gleiche Stellung zu den Magneten einnehmen, sind mit einander zu einem Stromkreise vereinigt, und zwar durch Verbindungsstücke, welche das innere freie Ende

des ersten und letzten radialen Theiles $P$ jedes Segmentes verbinden, wie aus Fig. 38 für den Stromkreis 1 ersichtlich. Das erste und letzte Ende $P$ jedes Stromkreises ist mit dem Commutator verbunden.

Zur Erklärung der Induction werde ein Stromkreis betrachtet, doch soll die Verbindung der inneren Streifen $R$ nicht nach links (wie in Fig. 33), sondern nach *rechts* gerichtet sein, wie die starke Linie in Fig. 39 und 40 darstellt. Die Bewegungsrichtung des Ankers sei von links nach rechts, die Richtung der auf einander folgenden Magnete eine gerade Linie. Die Richtung der magnetischen Molekularströme (nach *Ampère*'s Theorie) ist durch schwache Pfeile, die Richtung des inducirten Stromes durch Pfeilspitzen in der starken Stromkreislinie angedeutet. In Fig. 39 liegen die Theile $P_1$ und $P_2$ zwischen den entgegengesetzten Polen $n$ und $s$. Indem sich $P_1$ nach links bewegt, entsteht in ihm ein dem Molekularstrome in $s$ entsprechender, abwärts gerichteter Strom, gleichzeitig aber auch durch die Annäherung an $n$ ein gleicher aufwärts gerichteter Strom. Beide Inductionen heben sich auf, der Stromkreis mufs durch den Commutator ausgeschaltet sein. $P_2$ wird genau ebenso, jedoch in entgegegesetzter Richtung inducirt. In Fig. 40 entfernt sich $P_1$ von allen links liegenden, abwärts gerichteten Strömen, nähert sich aber allen aufwärts gerichteten auf der rechten Seite, wodurch in $P_1$ ein kräftiger abwärts gerichteter Strom inducirt wird. Es entstehen daher in jedem Theile des Ankers 12 Stromwechselungen bei einer Umdrehung.

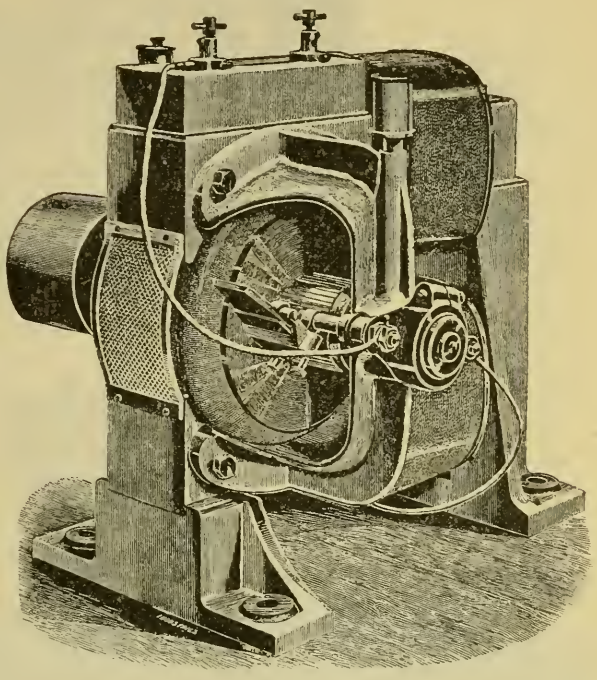
Der Commutator Fig. 41 und 42 besteht aus 8 Ringen, deren je zwei einem Stromkreise gehören: der eine derselben ist mit dem Anfange, der andere mit dem Ende des betreffenden Stromkreises verbunden. Jeder Ring läuft in 6 Lamellen aus und 2 zusammengehörende Ringe sind so gestellt, dafs ihre Lamellen $^1/_{12}$ des Umfanges von einander abstehen. Die positiven und negativen Bürsten werden derartig angestellt, dafs sie gleichzeitig Lamellen zweier zusammengehörenden Ringe berühren.

Die Verbindung der Stromkreise mit dem Commutator kann auf verschiedene Weise hergestellt werden. Bei niedrig gespannten Strömen werden die Stromkreise unmittelbar mit dem Commutator verbunden und jeder in denjenigen Momenten vom äufseren Hauptstromkreise aus- oder in denselben eingeschaltet, wenn seine Spannung gleich der des äufseren Stromkreises ist, damit keine Funken entstehen. Die Bürsten sind daher so eingerichtet, dafs ihre Auflagerfläche schmäler oder breiter gemacht werden kann. Man erreicht dies durch Anwendung mehrerer gegen einander verstellbarer Bürstenpaare.

*Paterson und Cooper* versehen ihre mit Hintereinanderschaltung ausgestattete, für Bogenlicht bestimmte Dynamomaschine mit einem einfachen Hufeisenmagnete, wie aus Textfigur 1 ersichtlich ist. Der eine Schenkel dieses Magnetes ruht auf dem Fundamente, während sonst

das Polstück, wie bei *Edison*, oder das Joch, wie bei *Kapp*, auf demselben ruhen. Die 150mm im Quadrat messenden Schenkel sind von Schmiedeisen, das Joch dagegen von Gufseisen hergestellt. Die Erregungsrollen haben jede 954 Windungen, 4,541 Ohm Widerstand, der *Gramme*'sche Ringanker hat 330mm äufseren und 241mm inneren Durchmesser, 150mm Breite, 1872 Windungen in 3 Lager und 3,448 Ohm Widerstand. Die Maschine ist für 10 Ampère und 700 Volt berechnet. (Nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 Bd. 9 * S. 209.)

Fig. 1.



Die Eigenthümlichkeit des *Immisch-Elektromotors* bezieh. dessen Dynamo liegt nach *Iron*, 1887 Bd. 29* S. 14 in der Wickelung des Ankers, der entweder als Cylinder oder Trommel ausgeführt wird; erstere Form wird für grofse Potential-Differenzen, letztere dagegen für geringe oder mittlere elektromotorische Kraft gewählt. Die Spulen des Ankers sind so mit dem Stromabgeber verbunden, dafs diejenigen, welche in den die Bürsten verbindenden Durchmesser eintreten, in diesem Augenblicke ausgeschaltet werden, indem sie in sich geschlossen werden. Hierdurch wird eine Schwächung des magnetischen Feldes vermieden, die eintreten würde, wenn diese Spulen thätig blieben, indem sie dann bestrebt sein würden, Pole zu bilden, welche rechtwinkelig liegen zur mittleren magnetischen Achse. Der Stromgeber besteht aus zwei neben einander liegenden Ringen, deren jeder aus einer Anzahl isolirter Segmente zusammengesetzt ist; beide Ringe sind um die halbe Theilung versetzt auf die Welle aufgebracht. Die Spulen sind hinter einander geschaltet, jede derselben ist aber mit beiden Ringen verbunden, so dafs sie abwechselnd paarweise kurz geschlossen werden, wenn ihre zugehörigen Segmente unter den Bürsten vorüber gehen. Ein solcher Motor ist in

Textfigur 2, aus welcher die Stellung der Commutatorringe deutlich ersichtlich ist, abgebildet.

Fig. 2.

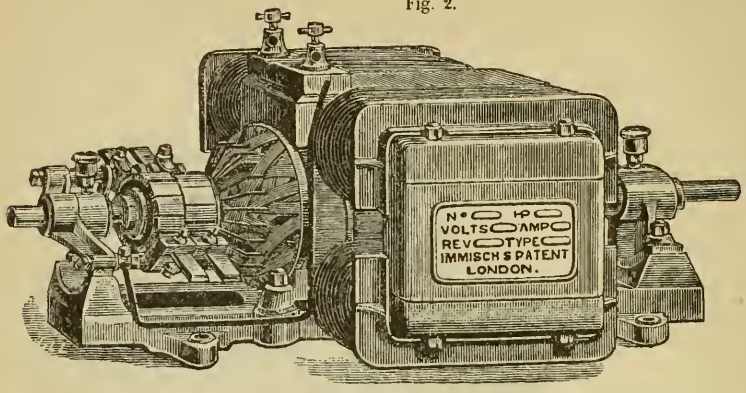
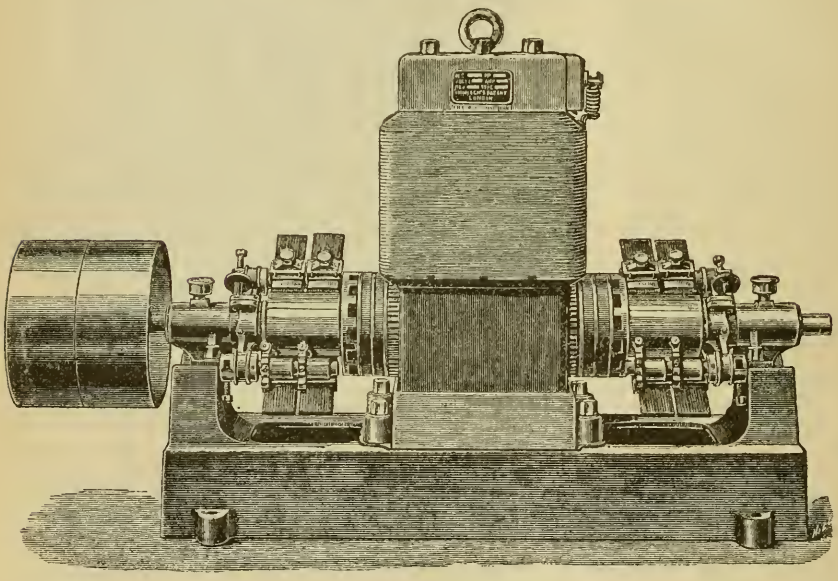



Fig. 3.



Bei Dynamomaschinen für starke Ströme mit geringer Spannung, besonders für galvanoplastische Zwecke bestimmt, bringt *Immisch* auf jeder Seite des Ankers einen Stromabgeber an, wie in Textfigur 3, wodurch breite Auflagerflächen für die Bürsten ohne übermäfsige Verbreiterung derselben erhalten werden.

*S. F. Van-Choate* in New-York verwendet (Englisches Patent Nr. 10646 vom 8. Oktober 1886) einen flachen Ring von magnetischem Material mit einer Eisendrahtspule an jeder Seite. Der Ring ist mit inneren Vorsprüngen oder Zähnen versehen, welche in entsprechende Nuthen der

Nabe oder des mittleren Theiles des Ankers passen. Die Ankerspulen auf jeder Seite sind durch Holzkeile oder andere nicht magnetische Keile getrennt, so dafs eine gleichmäfsige Oberfläche hergestellt wird. (Nach dem *Engineering*, 1887 Bd. 43 * S. 23.)

---

## Neuerungen an Umsteuerungen für Dampfmaschinen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 8.

Unter den Umsteuerungen für Dampfmaschinen steht immer noch die Coulisse oder Steuertasche in ihren verschiedenen Anordnungen in erster Linie, und es läfst sich nicht leugnen, dafs sie allen Anforderungen an eine zweckmäfsige Dampfvertheilung vollständig entspricht. Immerhin aber ist der ganze Mechanismus ein ziemlich schwerfälliger, kostspieliger und Kraft verbrauchender; die doppelten Excenter nebst ihren Stangen sind zudem, namentlich bei Schiffsmaschinen, oft schwer unterzubringen; die geringe Länge, welche sie dabei meist nur erhalten können, beeinflufst den genauen Gang des Schiebers in schädlicher Weise, und nicht selten hat man überhaupt grofse Schwierigkeit, die vor oder hinter der Maschine liegenden Schieber in Zusammenhang mit den Excentern zu bringen, ohne allzuviele, Raum versperrende und todten Gang herbeiführende Zwischentheile anzuwenden. So hat man sich denn vielfach veranlafst gesehen, nach anderen Umsteuerungen zu suchen, und es ist insbesondere das Prinzip, den Schieber ohne Excenter, nur durch geeignete Benutzung der Verschiebung und des Ausschlages der Pleuelstange oder gleichartiger anderer Bewegungen zu steuern, in der verschiedensten Weise ausgebeutet worden. Auf Erzielung gleichen linearen Voreilens wird dabei fast stets besonderes Gewicht gelegt, wenn auch gelegentliche Abweichungen davon vorkommen, ja unter Umständen sogar auf alles Voreilen im Interesse der Einfachheit verzichtet wird.

Recht einfach gestaltet sich die Umsteuerung von *C. Hartung* in Nordhausen (*D. R. P. Nr. 31367 vom 7. Oktober 1884), bei welcher die bekannte *Hackworth*'sche Coulisse *a* (Fig. 1 und 2) als Umsteuerungsmechanismus gewählt ist. Diese Coulisse besteht nur in einer drehbaren Scheibe mit querüber verlaufendem Schlitze, in welchem sich ein Gleitstück verschiebt, das mit einem Zapfen von der kurzen Excenterstange bei *e* gefafst wird. Je nachdem die Stellung der Scheibe verändert wird (vgl. Fig. 2), steht die Steuerung im todten Punkte, oder auf Vorwärts- bezieh. Rückwärtsgang. Gleichzeitig ist bei dieser Umsteuerung auch eine ganz ähnliche Expansionsvorrichtung desselben Constructeurs (D. R. P. Nr. 15808 vom 22. December 1880) in Anwendung gebracht. Die von dem Excenter bewegte Stange *f* gleitet nämlich mit einem an ihrem Ende angebrachten Gleitstücke in dem Schlitze der Scheibe *b*, welche sich in Folge ihrer Verbindung mit der Steuerscheibe *a* durch

die Stange *g* gleichzeitig mit *a* bewegt, aber derart, dafs ihre Stellungen für gleiche Abstände von der Mittellage der Scheibe *a* bei Vor- und Rückwärtsgang gleich ausfallen. Je nach der Neigung des Schlitzes in der Scheibe *b* wird nun der Winkelhebel *c*, auf welchen sich der Schieberanhubhebel *d* stützt, durch die Stange *h* früher oder später in die Schlufslage zurückgeführt, also geringere oder gröfsere Füllung gegeben. Die geringste Füllung — Null — entspricht den äufsersten Stellungen der Steuerscheibe.

*E. Stückrath* in Limburg a. d. Lahn (* D. R. P. Nr. 26596 vom 5. Oktober 1883) benutzt zur Umsteuerung von Dampfmaschinen die Versetzung des angewendeten einfachen Excenters auf der Kurbelwelle in der Art, dafs es abwechselnd gegen die Kurbel den Winkel $90^0 + \delta$ nach der einen oder anderen Seite einschliefst. Dies wird dadurch bewirkt, dafs das Excenter, bezieh. bei Zwillingsmaschinen beide Excenter, mittels steiler Gewinde auf besondere Muffe aufgesetzt sind, die sich mit Nuth und Feder auf der Welle verschieben können. Die Excenter sind an Längsverschiebung gehindert, müssen sich also bei einer Verschiebung der Schraubmuffe drehen, und können nur in drei Stellungen, nämlich mit den Voreilungswinkeln $+ (90^0 + \delta)$ und $- (90^0 + \delta)$, sowie $180^0$ gegen die Kurbel versetzt durch den Riegel *i* an dem Stellhebel *d* (vgl. Fig. 3 und 4), welcher sich in die Einschnitte des Bogens *R V* legt, festgestellt werden. Die letztere Stellung entspricht also dem sogen. todten Punkte der Coulisse. Die Verschiebung der Schraubmuffen von dem Hebel *d* aus erfolgt durch die Stange *e* in bekannter Weise mittels Rückhebeln, welche in eingedrehte Nuthen der Muffen eingreifen.

Mit dieser Umsteuerung ist noch in eigenthümlicher Weise eine verstellbare Expansion verbunden, derart, dafs derselbe Handhebel *c* zur Verstellung derselben verwendet werden kann, welcher auch die Umsteuerung bewirkt. Mit diesem Hebel *c* ist das Zahnsegment *k* verbunden, welches auf ein Rädchen *l* an einer Welle *m* einwirkt, durch deren Drehung dann die Verstellung der Expansionsvorrichtung erfolgt.

Der Expansionsschieber ist dabei als *Rider*-Schieber oder von einer verwandten Construction gedacht.

Die Anordnung ist nun so getroffen, dafs der Hebel *c* in der Stellung Null 70 Proc., dagegen in den Stellungen *V* = Vorwärts und *R* = Rückwärts 0 Proc. Füllung gibt, und zwar wird dies durch richtige Wahl des Uebersetzungsverhältnisses zwischen *k* und *l* erreicht.

Soll umgesteuert werden, so zieht man den Riegel *h* nur so hoch, dafs er die Einschnitte des Führungsbogens am Steuerbocke verläfst, aber noch mit dem etwas über diesen hervorragenden Ende des Hebels *d* in Eingriff bleibt. Um letzteres festzustellen, zieht man den Riegel *h* ganz hoch; nunmehr kann der am Hebel *d* angebrachte Riegel *i* in die Einschnitte an der Unterseite des Führungsbogens eintreten und so die Stellung des Hebels *d* und des Excenters sichern. Der Hebel *c* aber

ist gleichzeitig vollständig frei geworden, und man kann nun mittels desselben die Expansion nach Belieben reguliren.

Wie man sieht, kann also die Umsteuerung nicht vollzogen werden, ohne dafs man dabei gleichzeitig auch die Expansion verändert; das ist aber ohne irgend einen Belang. Denn steht das Vertheilungsexcenter auf Null, so ist abgeschlossen und das Expansionsexcenter kann dann auf 70 Proc. Füllung stehen, da doch kein Dampf eintreten kann. Wird dagegen *d* mit *c* nach *R* oder *V* gebracht, so steht in beiden Fällen die Expansion auf 0 Proc., so dafs auch jetzt kein Dampf eintreten kann. Erst durch Bewegen des Hebels zwischen *R* oder *V* und Null können beliebige Füllungen nach Bedarf gegeben werden.

Als Vortheil dieser Anordnung wird angeführt, dafs der Maschinist nur einen Hebel zu bedienen habe und aufser der Bremse bei Fördermaschinen keine Drosselklappe mehr brauche, um die Maschine beliebig reguliren zu können.

Die Umsteuerung von *Wheatley und Mackenzie* in London, welche *Engineering* vom 3. December 1886 mittheilt, ist speciell für solche rasch gehende schwingende Maschinen bestimmt, bei welchen der Cylinder quer in einen cylindrischen Block ausgebohrt ist, dessen äufsere Fläche dann gleich als Schieberfläche dient. Fig. 5 zeigt solch eine Maschine im Durchschnitte. Der Cylinder ist in einem cylindrischen Blocke *B* ausgebohrt, welcher selbst — nebst allen anderen Cylindern — in ein ausgebohrtes Gehäuse *c* eingeschlossen ist. Der Dampf tritt durch die Kanäle *b b* ein und durch die Kanäle *d d* wieder aus; diese Kanäle münden in zwei besondere Dampfkammern zu beiden Seiten des Gehäuses, und zwar in besonderen, parallel zur Drehungsachse der Cylinder verschiebbaren Schlitten *D* und *N*. In diesen Schlitten sind mehrere Durchlafsöffnungen derart gegen einander versetzt angebracht, dafs bei der gleichzeitigen Verschiebung der beiden Schlitten, wozu irgend passende Mittel verwendet werden können, die Umsteuerung der Maschine erfolgt. Auf dem Schlitten für den Dampfeinlafs *D* liegt noch ein rotirendes Absperrventil *F*.

Auf demselben Prinzipe der Umkehrung von Dampfeintritt und Austritt beruht auch die Umsteuerung von *W. Pepper* zu Stockton-on-Tees, deren Skizze *Engineering* vom 10. April 1885 S. 380 gibt. Fig. 6 zeigt die angewendete Construction. Der Schieberspiegel des Cylinders ist dabei neben den üblichen Kanälen noch mit einem 4. Kanale $D_1$ versehen, und der Hohlschieber mit doppelten Oeffnungen greift über diesen weg, und zwar mit einer derart erweiterten Mündung, dafs die Kanalöffnung $D_1$ immer in Verbindung mit dem Schieberkanale *a* bleibt. Die Umsteuerung geschieht nun einfach dadurch, dafs man durch Verstellung eines passenden Schiebers oder Ventiles den Dampf entweder durch die Oeffnung $D_1$ oder *D* eintreten läfst, während der Austritt durch *D* bezieh. $D_1$ erfolgt. Damit der Schieber nicht von dem Spiegel abgehoben wird,

ist derselbe in ein Gehäuse eingeschlossen, in welches Dampf zugelassen wird.

*William Clarke* in Victoria Works, Gateshead on Tyne (*D. R. P. Nr. 30893 vom 18. Mai 1884), benutzt bei seiner Umsteuerung für Dampfwinden Schieber von cylindrischem Querschnitte, welche aber im Längsprofile die Gestalt gewöhnlicher C-Schieber darbieten. Der cylindrische Schieberspiegel besitzt zwei neben einander liegende Systeme von Kanälen, über welche sich der Schieber durch einfache Drehung um seine Achse bringen läfst; die Anordnung dieser Kanäle bewirkt den Vor- oder Rückwärtsgang der Maschine. Eine Zwischenstellung des Schiebers verschliefst alle Kanäle, bringt also die Maschine zum Stillstande.

Fig. 7 und 8 geben eine Vorstellung von der Anordnung der Maschine. In den beiden cylindrischen, zu den Dampfcylindern parallelen Schieberkasten *A* bewegen sich die cylindrisch abgedrehten Schieber *B*, von den Stangen *O* durch einfache Excenter getrieben, hin und her. Aus jedem Gehäuse führen zwei Paare von Eintrittskanälen *D* und $D_1$, *C* und $C_1$ nach beiden Cylinderenden, aber in entgegengesetzter Anordnung, während für beide Paare eine gemeinsame Austrittsöffnung *E* vorhanden ist. Der Schieber *B* ist mit zwei Durchgangsöffnungen *F* für den Dampfeinlafs versehen; zwischen diesen ist seine Wandung eingezogen, so dafs er das Längsprofil ⌐¬ annimmt. Bei *H* tritt der Dampf in den Schieberkasten ein, bei *J* aber aus den Cylindern wieder aus.

In den Figuren sind die Schieber in Mittelstellung dargestellt, wobei die Maschine stillsteht. Um dieselben behufs Anlassen links oder rechts drehen zu können, gehen durch die Rückwand der Schieberkasten in der Achse derselben zwei Spindeln *K*, welche mit vierkantigen Zapfen in entsprechende centrale Oeffnungen am Schieber eingreifen. Auf den Enden dieser Spindeln stecken kurze Hebelarme *y*, welche beide durch eine gemeinsame Zugstange an einen Handhebel angeschlossen sind, durch dessen Bewegung nach links oder rechts die Schieber in die gewünschte Stellung gebracht werden können.

Von sehr einfacher Art ist die Umsteuerung, welche *Robert Duncan* zu Glasgow für kleine Dampfmaschinen construirt hat, und welche von der Firma *Ross und Duncan* (*Engineering* vom 24. August 1883 S. 167) für die Maschinen von Dampfyachten angewendet wird. Dieselbe bedarf weder einer Coulisse noch eines zusammengesetzten Gestänges; sie beruht einfach auf dem Umstande, dafs ein gewöhnlicher D-Schieber sofort die Umkehrung des Ganges ergibt, wenn man unter Beibehaltung seiner Verbindung mit dem Vorwärtsexcenter blofs die Kanäle für Ein- und Austritt des Dampfes vertauscht. Die ganze Umsteuerung besteht also nur in einem Ventile, durch welches die Richtung des Dampfstromes umgeändert wird. Dabei ist allerdings erforderlich, dafs der Schieber keine Deckung besitzt und das Excenter ohne Voreilen im rechten Winkel mit der Kurbel aufgekeilt ist, was wieder Dampfeinströmung

während des vollen Hubes bewirkt. Die mit Volldampfbetrieb verbundene wenig vortheilhafte Dampfbenutzung mag nun bei manchen Maschinen, wie Steuerapparaten, Dampfkrahnen u. s. w., die nur zeitweilig in Gang sind, durch die Einfachheit der Construction aufgewogen werden; aber bei fortwährendem Gange, namentlich auf Dampfbooten, wird ökonomische Dampfverwendung, also Expansion, durchaus erforderlich.

Auch für diese hat *Duncan* seine Steuerung in einfachster Weise dadurch geeignet gemacht, dafs er die Maschine als Verbundmaschine mit einer Kurbelversetzung von 180° gebaut hat; der Dampf wirkt nun zunächst mit Hochdruck und voller Füllung im ersten Cylinder und dehnt sich dann im zweiten aus. Fig. 9 bis 11 zeigen die Anordnung der Steuer- und Umkehrschieber für eine solche Maschine. $S_1$, $S_2$ sind die beiden Steuerschieber (runde Kolbenschieber) für den Hochdruckcylinder *A* und den Niederdruckcylinder *B*; dieselben sind, abgesehen vom Durchmesser, ganz gleich, und werden beide durch dieselbe Excenterstange bewegt. Neben jedem Steuerschieber liegt noch ein ganz ähnlich construirter Umkehrschieber $R_1$ bezieh. $R_2$; beide können gleichzeitig durch einen Hebel gehoben oder gesenkt werden. Fig. 10 zeigt einen Schnitt durch Umkehr- und Steuerschieber des Hochdruckcylinders, Fig. 11 durch die beiden Umkehrschieber. Bei der gezeichneten Stellung tritt der Dampf durch das Rohr *D* ein und gelangt nach dem Innenraume des Schiebers $R_1$ (Fig. 10) und von hier durch den Kanal *M* nach dem Innenraume des Steuerschiebers $S_1$, durch welchen er abwechselnd nach beiden Enden des Hochdruckcylinders geleitet wird. Der Abdampf von diesem Cylinder geht an den beiden Enden des Schiebers $S_1$ vorüber in das Gehäuse, tritt durch den Kanal *L* (Fig. 11) in das Gehäuse des zweiten Umkehrschiebers $R_2$ ein, und wird nun durch den Steuerschieber $S_2$, welcher wie ein gewöhnlicher Schieber wirkt, in den Niederdruckcylinder vertheilt. Beim Austritte geht er durch die Höhlung der Schiebermitte nach der Mitte des Umkehrschiebers, und von hier in das Rohr *E* und nach dem Condensator oder in die freie Luft.

Unter diesen Umständen folgt das Excenter der Kurbel nach; werden aber die Umkehrventile niedergeschoben, bis der bei *D* eintretende Dampf in das Schiebergehäuse statt in den Schieberzwischenraum einströmt, dann wird die Bewegungsrichtung der Maschine geändert und das Excenter geht, wie üblich, der Kurbel voran. Der Hochdrucksteuerschieber $S_1$ läfst dann den Dampf an seinen Enden eintreten und in der Mitte ausströmen, während der Niederdruckschieber $S_2$ genau entgegengesetzt wirkt.

Bei der Umsteuerung für schwingende Dampfmaschinen von *W. H. Martin* zu Vlissingen erhält nach *Industries* vom 17. December 1886 der Schieber seine endgültige Führung durch eine Combination von 3 Einzelbewegungen, deren eine vom Cylinder ausgeht, während eine zweite rechtwinkelig dazu erfolgt, und endlich die dritte dazu dient,

die Dampfabschlufspunkte gleichmäfsig zu machen. Die Schieberstange greift dabei (vgl. Fig. 12) mit einem Gleitstücke in den zur Cylinder-Schwingungsachse concentrischen Schlitz eines Quadrantrahmens *N*, welcher durch ein System von Hebeln und Stangen in Bewegung gesetzt wird. Zunächst dem Mittelpunkte des Quadranten ist die Excenterstange *G* eingelenkt, mittels welcher das eine angebrachte Excenter *F* den Quadrantrahmen zwischen den Führungen *E* hin und her zieht. Bei $B_1$ sind zwei Ohren befindlich, von welchen aus Zugstangen *D* nach dem Doppelhebel *B* gehen, welcher mit dem Umsteuerhebel $B_2$ fest verbunden ist. So lange der Quadrant die in vollen Linien ausgezogene Stellung einnimmt, hängt die Schieberbewegung nur von dem Excenter ab, welches nur so viel Hub hat, um dem Schieber das erforderliche lineare Voreilen zu geben. So wie aber der Quadrant nach irgend einer Seite gedreht wird, mufs das Gleitstück bei der seitlichen Ausschwingung des Cylinders in dem Bogenschlitze steigen und fallen, und so den Weg des Schiebers vergröfsern. Dreht man den Quadranten nach der entgegen gesetzten Richtung, so wird die Maschine umgesteuert, das Voreilen aber bleibt bei allen Stellungen des Quadranten das gleiche, da im todten Punkte der Kurbel das Gleitstück stets in Mitte des Bogenschlitzes steht.

*Franz Fröbel* in Constantinhütte bei Freiberg in Sachsen benutzt in seiner Umsteuerung für Expansionsdampfmaschinen (* D. R. P. Nr. 26594 vom 13. September 1883) im Wesentlichen die durch *Heusinger von Waldegg* eingeführte Methode, das Voreilen des Schiebers von der Bewegung des Querhauptes oder einer ihr ähnlichen Bewegung abzuleiten. Als solche ist hier die des Expansionsexcenters benutzt, welches um $180^0$ gegen die Kurbel versetzt steht.

Fig. 13 zeigt die Anordnung der Steuerung; dieselbe besitzt nur 2 Excenter *G* und *E*, von welchen das Grundschieberexcenter *G* den Gleitrahmen *H* in Schwingung versetzt, welcher im Punkte *i* am Gestelle drehbar gelagert ist. Der Stein desselben wird je nach der Bewegungsrichtung der Maschine mittels geeigneter Hebel gehoben und gesenkt. Das Expansionsexcenter ist um $180^0$, das Grundexcenter um $90^0$ gegen die Kurbel verstellt. Das Grundexcenter wirkt durch den Gleitrahmen und die Stange *s* auf den kurzen Hebelarm *a* des Armes *A*, während das Expansionsexcenter (dessen Stange abgebrochen gezeichnet ist) mittels der am Ansatze *d* des Excenters angebrachten Treibstange *f* den langen Arm *b* des Hebels *A* bewegt.

Durch diese Doppelbewegung des Hebels *A* und das Verhältnifs seiner Hebelarme *a* und *b* resultirt aus beiden in gewissen Perioden einander entgegen gesetzten Bewegungen der Excenter *G* und *E* eine Grundschieberbewegung, welche bei jeder Lage des Coulissensteines ein richtiges constantes Voreilen bedingt, gleichviel ob die Maschine rückwärts oder vorwärts gesteuert wird.

Die Handhabung dieser Steuerung soll eine besonders leichte sein.

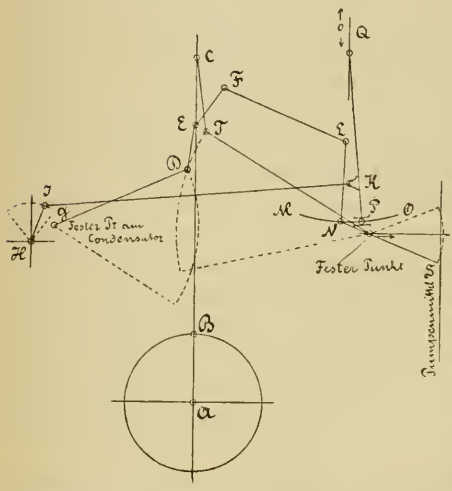
Die *Bryce-Douglas*-Umsteuerung, nach *Industries*, 28. Januar 1887 S. 79, besitzt in der Form, wie sie an den neuesten Schiffen des Norddeutschen Lloyd angebracht worden ist, die gröfste Aehnlichkeit mit der Steuerung von *Kirk* (Fig. 14). Auch hier sitzt die als ⊥-förmiger Hebel gestaltete Coulisse drehbar auf dem Zapfen eines Hebels *C*, des sogen. „Voreilungshebels" (lap and lead lever), welcher durch das Querhaupt *Q* in Schwingung versetzt wird. Die Bewegung der Coulisse um diesen Zapfen aber wird durch eine Hebelzusammenstellung herbeigeführt, welche folgendermafsen angeordnet ist: Von dem Arme der Coulisse aus ist die Zugstange *H* zunächst nach dem fest gelagerten Lenker *L* geführt. Eine Zugstange *G* führt von dem Gelenkpunkte dieser beiden nach einem Punkte *B* des Hebels $AB_1$, dessen Ende *A* an die Pleuelstange *D* angeschlossen ist, und von dieser in der bekannten eiförmigen Bahn bewegt wird, während das andere Ende $B_1$ in einer horizontalen Schlitzführung hin und her gleitet. Hierdurch erhält auch der Hebel der Coulisse eine entsprechende Hin- und Herbewegung. Die Verstellung der Schieberlenkstange in der Coulisse erfolgt durch die Zugstange *K* von dem Steuerhebel *J* aus.

Eine andere ebenfalls von *Bryce-Douglas* herrührende Umsteuerung zeigt Fig. 15. Es ist dies eine Steuerung mit nur einem Excenter, und von der *Fairfield Ship Building and Engineering Comp.* vor Kurzem an dem Dampfer *Ormuz* der *Oriental Steam Navigation Comp.* angebracht worden. Auch bei dieser Steuerung erhält der Schieber ein constantes Voreilen durch den Hebel *C*, welcher einerseits an das Querhaupt, andererseits an die Schieberstange angeschlossen ist; sein Drehpunkt sitzt aber an dem einen Arme eines kurzen doppelarmigen Hebels *B*, welcher von dem Excenter aus in regelmäfsige Schwingung versetzt wird. Es geschieht dies in der Art, dafs die Excenterstange in der Coulisse *D* ein Gleitstück hin und her schiebt, an welches die von dem Hebel *B* ausgehende Zugstange angelenkt ist. Steht die Coulisse zu dieser Zugstange in normaler Stellung, so bewirkt das Excenter natürlich keine Schieberbewegung; neigt man aber dieselbe durch den Umsteuerhebel *J* nach der einen oder anderen Seite, so wird die Schieberbewegung erfolgen, und zwar je nach der Stellung der Coulisse im Sinne des Vorwärts- oder Rückwärtsganges. Bezüglich zweckmäfsiger Anordnung der Schieber und guter Ausnutzung des Raumes scheint auch diese Steuerung wesentliche Vortheile zu gewähren.

Die *Umsteuerung* von *Kirk*, welche zuerst an einigen Dampfern mit Dreifach-Expansions-Maschinen von *Napier und Sons* zu Glasgow angebracht wurde, gehört ebenfalls zur Klasse derjenigen Steuerungen, bei welchen der Schieber von der Pleuelstange aus zwei Bewegungen erhält, deren eine vom Querhaupte abgeleitet wird und das Voreilen bewirkt, während die andere, von dem Ausschlage der Pleuelstange nach beiden Seiten abhängig, sich bald zur ersteren addirt, oder auch

davon abzieht — es ist dieses die hin und her schwingende Bewegung, welche der Coulisse oder Steuertasche um ihren Drehpunkt ertheilt wird. Derartige Steuerungen sind gerade für Schiffsmaschinen von grofser Wichtigkeit, da bei diesen die Raumfrage in erster Linie zu berücksichtigen ist; namentlich bei 3-Cylinder-Maschinen sind die Excenter oft kaum unterzubringen, abgesehen davon, dafs dieselben jedenfalls recht schwer zugänglich werden. Aufserdem gestaltet sich die Anordnung der Steuerung noch wesentlich einfacher als bei der üblichen Excenterbewegung.

Die nebenstehende Textfigur stellt die Steuerung von *Kirk* schematisch dar. *A* ist die Mitte der Kurbelwelle, *B* der Kurbelzapfen, *C* der Zapfen des Querhauptes. *TRS* ist der Balancier zur Bewegung der Luftpumpe, welcher um den festen Zapfen *R* schwingt, und durch die kurze Lenkstange *CT* vom Querhaupte aus bewegt wird. An diesem Balancier ist unweit von *R* die Coulisse *MO* in einem Zapfen *N* gelagert, um welchen sie frei schwingen kann, während der Zapfen selbst in einem kurzen Bogen um *R* auf und ab schwingt. Mit der Coulisse ist der radiale Arm *NL* verbunden, durch welchen dieselbe in folgender Weise in Schwingung versetzt wird: Von




*L* aus geht eine Stange *LF* nach dem Ende eines doppelarmigen, an der Pleuelstange mit dem Zapfen *E* gelagerten Hebels *FED*, dessen anderer Arm *D* durch den Lenker *DG* an dem festen Punkte *G* angehangen ist. *P* ist das Gleitstück in der Coulisse, von welchem aus durch die Stange *PQ* der Schieber bewegt wird; eine bei *K* angreifende, nach dem Arme *I* der Steuerwelle *H* gehende Stange dient in bekannter Weise zur Verschiebung des Gleitstückes in der Coulisse. Fig. 16 und 17 zeigen die Einzelheiten der Coulisse und Schieberlenkstange. Erstere besitzt einen ⊢⊣-förmigen Querschnitt, und ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, die bei *a* und *b* durch angegossene Lappen und Schrauben verbunden sind. Die Lagerung der Coulisse erfolgt in doppelten Zapfen *N*, für welche die Lager einerseits mit dem Condensatorbalancier direkt, andererseits aber mit einem in letzteren fest eingesetzten ⊔-förmigen Arme *S* verbunden sind; eine solche zweiseitige Lagerung ist bei den bedeutenden Kräften und dem raschen Gange durchaus erforderlich. Das Gleitstück *P* der Coulisse ist äufserlich cylindrisch gestaltet, und bildet zugleich den

Zapfen der Lenkstange; es besteht aus zwei gegen einander verstellbaren Theilen. Auch das Lager für den Zapfen *K* der Steuerstange ist verstellbar angeordnet.

Der doppelarmige Hebel *FED* ist mit einer langen Achse versehen, und mit dieser in einer quer durch die ganze Breite der Pleuelstangen-Gabel gehenden Bohrung gelagert, in welcher zu beiden Seiten durch eingesetzte Büchsen genaue und auswechselbare Lager gebildet sind.

Als ein besonderer Vortheil dieser Steuerungsanordnung für Schiffsmaschinen wird nach dem *Engineering* 1885 S. 111 noch betrachtet, dafs die Steuerung der gewöhnlichen Anordnung der Condensatoren in den hinteren Ständern der Hammermaschinen nicht störend in den Weg tritt, sowie dafs die Schieber nach hinten zu liegen kommen, so dafs über dem Stande des Maschinisten der Raum für den Luftumlauf frei bleibt und keinerlei Lager und Stopfbüchsen sich darüber befinden, von welchen Oel und heifses Wasser herabtropfen.

In ganz ähnlicher Weise, wie *Kirk*, hat *J. Thom* zu Barrow-in-Furness nach *Industries* vom 17. December 1886 S. 652. die Aufgabe zu lösen versucht. Seine Steuerung für Schiffsmaschinen verwendet eine Coulisse, welche gerade wie bei *Kirk*, auf einen Hebel *A* gelagert ist, welcher durch das Querhaupt in Schwingung versetzt wird (Fig. 18). Eine Stange *D*, die an die Pleuelstange angelenkt ist, versetzt nun mittels eines an der Coulisse befindlichen Hebelarmes dieselbe in regelmäfsige Schwingung um ihren Drehzapfen *C*. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber zwischen beiden Steuerungen darin, dafs bei *Kirk* die Achse der Coulisse nahe an dem Zapfen des Condensator-Balanciers angebracht ist, und somit bei dessen Bewegung neben der Auf- und Niederbewegung nur eine sehr geringe Seitenverschiebung erfährt, während *Thom* den Hebel *A* direkt an das Querhaupt anschliefst, so dafs der Drehzapfen *B* desselben und natürlich auch die Coulisse in Folge dessen sich sehr erheblich in horizontaler Richtung hin und her bewegt. In demselben Mafse schwankt natürlich auch bei jedem Hube das Gleitstück in derselben hin und her, was sowohl bezüglich der Dampfvertheilung, wie der Abnutzung nur als ein grofser Uebelstand bezeichnet werden kann.

*Abraham Hill* in Marlborough (England) (*D. R. P. Nr. 31615 vom 7. November 1884) leitet bei seiner Umsteuerung für Zwillingsdampfmaschinen die Bewegung des Schiebers, unter Vermeidung aller Excenter, von der Bewegung der Querhäupter ab, und zwar in einer Weise, von welcher er sich besonders vorzüglichen Erfolg in Bezug auf rasches Oeffnen der Dampfkanäle und Vermeidung aller bei Excentersteuerungen vorhandenen Uebelstände verspricht. Fig. 19 zeigt diese Steuerung für eine Locomotive, die ja als Grundform aller umsteuerbaren Zwillingsmaschinen angesehen werden kann.

Als Hauptorgane der Steuerung dient für jede Maschine ein T-för-

miger Hebel, welche beide um eine Achse $d$ drehbar sind. Die Querbalken $cc$, $c_1c_1$ der T-Hebel sind gebogen und geschlitzt, und zwar der eine nach oben, der andere nach unten; in diese Schlitze greifen zwei Gleitstücke $b$ und $b_1$ ein, welche drehbar auf die verlängerten Zapfen der beiden Querhäupter aufgesteckt sind. Durch den Hin- und Hergang der Querhäupter kommen also die beiden T-Hebel in eine schwingende Bewegung, welche durch Zugstangen $ee_1$, die an die senkrechten Arme $c_2$ der T-Hebel angeschlossen sind, auf die Arme $ff_1$ an der Welle $g$ übertragen wird. Die Welle $g$ besteht übrigens aus zwei concentrischen Wellen, die sich gegenseitig als Achsen dienen; auf dem massiven Theile sitzt einerseits der Arm $f$, an der anderen Seite aber der zweiarmige Hebel $h_1$, und auf der hohlen Welle der Arm $f_1$, sowie auf der anderen Seite, neben $f$, der zweiarmige Hebel $h$. Damit dies möglich ist, mufs die hohle Welle entsprechend ausgeschnitten sein, um den Hebel $h_1$ durch sich hindurch gehen und frei schwingen zu lassen. Fig. 20 zeigt diese Hebel und ihre Wellen im Grundrifs. Die oberen und unteren Enden dieser Hebel $h$ und $h_1$ stehen nun mittels Stangen $ii_1$ bezieh. $jj_1$ mit den beiden Hängetaschen $ck$, $c_1k_1$ in Verbindung, deren Gleitstücke in üblicher Weise die Steuerschieber regieren. Die Hängetaschen sind nach dem Schieber zu hohl geformt, da sie nicht von radial gegen die Kurbelwelle gerichteten Stangen bewegt sind, vielmehr der Schnittpunkt der Stangen (der Krümmungsmittelpunkt des Taschenschlitzes) nach rechts zu liegen würde.

Als beste Ueberdeckung der Schieber wird $3^{mm}$ auf der Aufsen- und $1^{mm}$ auf der Innenseite angegeben; übrigens soll gar keine Deckung erforderlich sein.

Wenn die Theile die in Fig. 19 dargestellte Lage haben, d. h. der vordere Cylinder $A$ gerade auf halbem Hube steht, so wird derselbe beim Oeffnen des Dampfventiles vollen Druck erhalten und die Kurbel nach der Richtung des Pfeiles drehen. Der Schieber der hinteren Maschine steht in diesem Momente in mittlerer Stellung. Sowie sich aber das vordere Querhaupt nach rechts bewegt, wirkt es durch die Welle $g$ und die Hebel $f$ und $h_1$ auf diesen Schieber ein, und bringt denselben rasch in die Stellung, wobei er am weitesten offen ist. Es geschieht dies sehr rasch, theils weil das Querhaupt einer Maschine die gröfste Geschwindigkeit in der Mitte seines Hubes hat, und theils, weil der Zapfen des Querhauptes in seiner mittleren Stellung mit dem kürzesten Arme auf den T-Hebel einwirkt. Sobald das Querhaupt am Ende seines Hubes angekommen ist, wirkt es auf den gröfsten Hebelarm des T-Hebels, weshalb die Bewegung des Schiebers an den Enden seines Hubes, wenn die Dampfwege ganz offen sind, am langsamsten wird.

Nach diesen Angaben müfste die Steuerung also, wenn die Pleuelstangen unendlich lang wären, auf beiden Kolbenseiten ein gewisses Zurückbleiben des Schiebers statt eines Voreilens bewirken. Der Ein-

flufs der endlichen Länge der Pleuelstange bewirkt aber, dafs die Kurbel $B$, welche den todten Punkt bereits überschritten hat, wenn $A$ den der Mittelstellung des Kolbens entsprechenden Platz einnimmt, noch nicht bis zum todten Punkte gelangt ist, wenn $A$ und $B$ in die Stellungen $A_1$ und $B_1$ eingetreten sind (etwa 180° später). In diesem Falle ist also der Schieber für die hintere Maschine noch nicht im todten Punkte, wenn der ihn regierende T-Hebel seine Mittelstellung einnimmt. Das Nacheilen wird also in diesem Falle ein geringeres, bezieh. es wird sich dasselbe bei der kleinen Deckung und der verhältnifsmäfsig raschen Bewegung des Gleitstückes im T-Hebel wahrscheinlich in ein Voreilen verwandeln, während auf der anderen Kolbenseite sich aus gleichen Gründen das Nacheilen noch vermehrt. Dieser Umstand mufs als ein grofser Fehler der vorbeschriebenen Steuerung angesehen werden.

---

## Ueber Entfärbungsmittel und ihre Anwendung zur Entfärbung des Ozokerits; von Roman Zaloziecki, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.

(Schlufs der Abhandlung S. 72 d. Bd.)

Bereits bei der Besprechung der Entfärbungsbedingungen und speciell bei der Definition des Adhäsionscoefficienten habe ich die Meinung ausgesprochen, dafs das Adhäsionsvermögen mit der Natur der Entfärbungskörper und mit der Farbstoffgattung veränderlich ist. Daraus folgt, dafs die Bedingungen, welche man für einen Entfärbungskörper und für ein Rohmaterial kennt, keine allgemeine Bedeutung haben werden in Fällen, wo eines oder das andere geändert wird. Um dies zu beweisen, habe ich Proben gemacht mit wasserlöslichem Farbstoffe und mit verschiedenen Entfärbungsmitteln. Am vortheilhaftesten hat sich die Anwendung des Indigo-Carmins erwiesen, weil bei entsprechendem Verfahren gleichzeitig die Menge des durch ein gewisses Gewicht Entfärbungskörper absorbirten Farbstoffes bestimmt werden konnte. Die Methode von *Schober* [1], welche derselbe zur vergleichenden Untersuchung von Knochenkohle empfohlen hat, erwies sich auch für meine Zwecke am bequemsten, nachdem ich die Richtigkeit der mit derselben zu erhaltenden Resultate festgestellt hatte. Das Wesentliche dieser Methode beruht darauf, dafs man eine abgemessene Menge Farbstofflösung (Indigo-Carmin) mit dem zu untersuchenden Körper, welcher je nach seiner Qualität eine gewisse Menge Farbstoffes absorbirt, versetzt, filtrirt und den zurückbleibenden Antheil Indigo-Carmin in einem aliquoten Theile des Filtrates mit titrirtem Chamäleon bestimmt. Ich habe mir durch Auflösen von

[1] *Wagner's Jahresbericht* 1873 S. 586.

6g Indigo in Schwefelsäure und Verdünnen auf 1l Wasser nach Vorschrift eine Farbstofflösung, und durch Lösen von 1g Chamäleon in derselben Menge Wasser Lösungen bereitet, welche ich derart auf einander stellte, dafs 1cc der einen 1cc der anderen Lösung entsprach. Zu den Versuchen verbrauchte ich je 50cc Carminlösung, welche mit je 1g des zu untersuchenden Entfärbungskörpers versetzt, gut gemischt und unter Umrühren 10 Minuten im Kochen erhalten wurden. Nach wiederholtem starken Durchmischen wurde durch ein trockenes Filter in ein trockenes Kölbchen filtrirt und zur Bestimmung der zurückbleibenden Menge Farbstoff jedesmal 10cc Filtrat verwendet, die Resultate aber auf die ganze Menge umgerechnet.

Die erhaltenen Ergebnisse führe ich als Durchschnittszahlen mehrerer Versuche in der nachstehenden Zusammenstellung an.

| Entfärbungskörper | Anzahl der cc Chamäleon zum Titriren des zurückgebliebenen Farbstoffes | Anzahl der cc und g Indigo-Carmin, welche durch 1g Entfärbungskörper absorbirt wurden |
|---|---|---|
| Mit Salzsäure ausgelaugte Blutlaugensalzrückstände | 1,7 | 41,5cc = 0,249g |
| Mit Wasser ausgelaugte Blutlaugensalzrückstände | 4,4 | 28,0 = 0,168 |
| Kaolin | 9,6 | 2,0 = 0,012 |
| Kieselsäure | 9,8 | 1,0 = 0,006 |
| Aluminiumsilicat | 9,7 | 1,5 = 0,009 |
| Mangansilicat | 9,8 | 1,0 = 0,006 |
| Die mit Salzsäure erschöpften Blutlaugensalzrückstände frei von Kohle ($SiO_2$) | 9,5 | 2,5 = 0,015 |
| Holzkohle | 9,5 | 2,5 = 0,015 |
| Sägespäne, geglüht mit zugemischtem Aluminiumsilicat | 9,2 | 4,0 = 0,024 |
| Calciumphosphat | 9,4 | 3,0 = 0,018 |
| Sägespäne, imprägnirt mit Natriumsilicat, geglüht und mit HCl erschöpft | 5,5 | 22,5 = 0,135 |
| Knochenkohle a | 8,2 | 9,0 = 0,054 |
| Knochenkohle b | 8,0 | 10,0 = 0,060 |
| Knochenkohle c | 8,7 | 6,5 = 0,039 |
| Knochenasche | 9,2 | 4,0 = 0,024 |
| Sägespäne, imprägnirt mit Calciumphosphat und geglüht | 8,6 | 7,0 = 0,042 |
| Reine Kohle | 9,8 | 1,0 = 0,006 |

Aus diesen Untersuchungen folgt:

1) Dafs die Qualität, somit die Verwendbarkeit der Entfärbungskörper eine relative ist, abhängig von der Natur des Farbstoffes, dafs somit der Begriff der specifischen Adhäsion volle Berechtigung hat.

2) Dafs Kaolin, Kieselsäure, Silicate, Phosphate und andere Materialien, welche keine Kohle enthalten, auf Farbstoffe in wässeriger Lösung nur unbedeutend einwirken.

3) Dafs die betreffenden Körper ein hohes Entfärbungsvermögen erst durch eine entsprechende Combination mit der verkohlten organischen Materie, wahrscheinlich durch Aenderung ihrer äufseren Structur, erfahren.

4) Dafs reine Kohle im Allgemeinen keine besondere Adhäsion für Farbstoffe besitzt.

Bemerkt sei noch, dafs das Verhalten der *wässerigen* Farbstofflösungen beim Entfärben auch vorzüglich zur Aufstellung der Analogie zwischen dem Färben und Entfärben geführt hat.

Das Bleichen des Erdwachses mit Körpern, welche die Eigenschaften der Entziehung der Farbstoffe besitzen, mufs als eine selbstständige Fabrikationsmethode, die unbedingt Existenzberechtigung hat, betrachtet werden. Ohne weiter auf die Beurtheilung des durch einfaches Entfärben erhaltenen Productes und des mit Hilfe von Schwefelsäure dargestellten Ceresins bezüglich ihres Werthes als Leuchtmaterialien einzugehen, und diesen Gegenstand zur weiteren vergleichenden Untersuchung mir vorbehaltend, mufs ich jedoch hervorheben, dafs das Ceresin sich so zahlreiche Absatzgebiete erschlossen hat, dafs sich der Fabrikant nicht ausschliefslich durch diese Rücksicht leiten zu lassen braucht. Von den vielen Verwendungen des Ceresins will ich nur die hauptsächlichsten aufzählen, als: Darstellung des Wachspapiers, Imprägnirung der Gewebe, der Gypsabdrücke und der Steinmetzartikel, zum Steifen des Garns, zur Fabrikation der Zündhölzchen, zur Conservirung von Nahrungsmitteln, zum Wichsen der Fufsböden, zur Verfertigung der Farbstifte, Farben, Wichse, Lacke, Firnisse, in der Galvanoplastik u. s. w. Zu allen diesen Zwecken kann das mit Hilfe der einen oder anderen Methode dargestellte Product benutzt werden und der Vorzug wird derjenigen gebühren, welche billiger und gleichzeitig mit quantitativ besserer Ausbeute gehandhabt werden kann. Von diesem Standpunkte beurtheilt, wird die Methode der einfachen Erdwachsbleichung in jeder Hinsicht vor der mit Schwefelsäure den Vorzug verdienen. Doch ist dieselbe auch nicht vollkommen frei von Einwürfen und ausgesprochen schwache Seiten derselben sind: Die ungemein grofse Menge, besonders was das Volumen anbelangt, der zum Entfärben gebrauchten Materialien, welche zum wiederholten Gebrauche nicht gehörig ausgebeutet werden konnten, somit verloren gingen und, eng damit verbunden, eine ungeheure Masse Abfälle, welche einen bedeutenden Procentsatz des fertigen Productes enthaltend, weiter verarbeitet werden mufsten. Die letzt genannten Schwierigkeiten sind theilweise schon durch Einführung rationell gebauter Extractionsapparate behoben worden.

Es bleibt mir noch die Besprechung einiger Thatsachen, den Gebrauch der Entfärbungskörper in der Fabrikpraxis betreffend. Vor Allem mufs ich der hie und da verbreiteten Meinung entgegentreten, als ob bei ausschliefslicher Verwendung von Entfärbungsmitteln eine vollständig weifse Farbe des Productes nicht erreicht werden könnte. Diese Behauptung hat nur einen begrenzten Werth, wenn es auch feststeht, dafs rohes Erdwachs in *einer* Operation seines ganzen Gehaltes an Farbstoffen sich nicht berauben läfst. Die Ursache davon ist eine zwei-

fache und besteht einmal in der ungenügenden absoluten Qualität der Entfärbungsmittel und zweitens in der Herbeiführung eines Farbstoff-Sättigungs-Gleichgewichtes zwischen dem zu entfärbenden Körper und dem Entfärbungsmittel, d. h. es tritt ein Moment ein, wo der Entfärbungskörper nicht im Stande ist weitere Mengen Farbstoff aufzunehmen, sondern im Gegentheil geneigt ist, denselben an andere minder gesättigte Körper abzutreten. Man kann sich davon leicht auf folgende Weise überzeugen. Das mit Benzin vollständig extrahirte Entfärbungspulver, welches zuvor zur Bleichung des rohen Ozokerits verwendet war und demnach in dem Zustande der Sättigung mit dem Farbstoffe sich befindet, wird in geschmolzenes vollständig weifses Paraffin oder Ceresin eingebracht. Nach gehörigem Durchmischen und Filtriren zeigt sich das Filtrat mehr oder wenig hellgelb gefärbt, ein Beweis, dafs ein Theil des Farbstoffes sich in der farblosen Masse aufgelöst hat. Ein vollständiges Entfärben läfst sich jedoch erreichen durch systematische Behandlung des rohen Productes mit *frischen* Portionen der Entfärbungskörper.

Das Bestreben der Fabrikation ist auf die direkte Gewinnung des gröfstmöglichsten Antheils an fertigem Producte gerichtet, durch einfaches Decantiren nach beendigtem Prozesse, was aber leichtes und vollständiges Absetzen der gebrauchten Hilfsmaterialien bedingt. Leichtes und schnelles Absetzen kann auf zweierlei Art erreicht werden, einmal durch Erniedrigung des specifischen Gewichtes der zu entfärbenden Masse und zweitens durch das hohe specifische Gewicht der zum Entfärben verwendeten Materialien. Die Erniedrigung des specifischen Gewichtes, somit auch der Zähigkeit oder der Reibung der einzelnen Theilchen unter sich und mit fremden, läfst sich durch Erhöhung der Temperatur erreichen und ist in Folge dessen gewissen Rücksichten unterworfen, angesichts der bekannten Thatsache, dafs in höheren Temperaturen ein Theil des geschmolzenen Erdwachses der Zersetzung unterworfen und geneigt zur Absorption des atmosphärischen Sauerstoffes und zur Bildung färbender Verbindungen ist. Auf diesen Umstand ist die Aufmerksamkeit zu lenken und darf die Temperatur nicht höher als 120 bis 130° gehalten werden. Anders verhält es sich mit der zweiten Bedingung, diese ist uns durch beliebige Auswahl des Materials in die Hand gegeben. Das specifische Gewicht der Entfärbungskörper hat demnach eine hohe Bedeutung und bildet eine der Haupteigenschaften derselben, weil ein specifisch schwereres Material ein geringeres Volumen im Vergleich zu seinem Gewichte einnimmt und in Folge dessen sich nicht nur leichter absetzen wird, sondern in Folge seines geringeren Volumens bei denselben Bedingungen einen kleineren Antheil des gebleichten Productes aufsaugen und zurückhalten kann. Diese Bedingung wird um so begehrenswerther, wenn es sich um die vollständige Bleichung des rohen Wachses, somit um die Fabrikation

des weifsen oder Kunstceresins handelt, welche erfahrungsgemäfs nur durch mehrmalige Wiederholung des Entfärbungsprozesses, somit durch vielmalige Vermehrung der Menge des Entfärbungsmaterials ausgeführt werden kann. Drei Wiederholungen dürften normalmäfsig bei Anwendung von entsprechenden Entfärbungsmitteln zur Darstellung eines Productes, welches in den meisten Fällen vollkommen entsprechend sein wird, genügen. Demgemäfs soll auch die innere Einrichtung beschaffen sein und wird sich in diesem, ebenso wie in vielen anderen Fällen, die Anbringung der erforderlichen Kessel, in welchen die Manipulation vorgenommen wird, stufenweise über einander empfehlen, damit die Masse mit eigenem Fall von einem zum anderen übertreten kann. Die Entfärbung beginnt im obersten Ständer, wo rohes Erdwachs und eine bestimmte Portion Entfärbungskörper eingebracht wird. Nach beendigter Behandlung und vollständigem Absetzen läfst man den flüssigen Inhalt in den zweiten Ständer, gibt eine neue Portion Entfärbungskörper hinzu und wiederholt dieselbe Operation in dem dritten und letzten, aus welchem man das bereits fertige Product entweder direkt oder nach vorhergehender Filtration austreten läfst. Die ganze Kesselreihe kann mit einer Feuerung erwärmt werden oder man umgibt die Kessel mit einem gemeinschaftlichen Mantel, in welchen Wasserdampf eingeleitet wird. Die Rückstände aus den einzelnen Kesseln werden stufenweise vom oberen ab immer hellere Producte enthalten und sollten eigentlich getrennt weiter verarbeitet werden, wenn man es nicht vorzieht, aus denselben gelbes oder Naturceresin, welches aus der durchschnittlichen Mischung aller Rückstände sich ergibt, zu gewinnen.

Die gröfsten Ungelegenheiten bietet die weitere Verarbeitung des in den Satzniederschlägen enthaltenen Materials und es ist daher das Bestreben eines jeden Fabrikanten auf die Verminderung der Menge derselben gerichtet. Die Bedingungen, welche auf die Zurückhaltung des fertigen Productes in den Rückständen Einfluſs üben und welche ich bereits besprochen habe, will ich noch durch Angabe einer rationellen Kesselconstruction ergänzen. Es werden bei demselben Rauminhalte *höhere* Ständer von *kleinerem* Durchmesser aus nahe liegenden Gründen entsprechender sein, als flache von grofsem Durchmesser. Einen grofsen Antheil des fertigen Productes kann man aus den Satzniederschlägen mechanisch, sei es mit hydraulischen oder Filterpressen, sei es mit comprimirter Luft, mit gespanntem Dampfe oder den Dämpfen flüchtiger Mineralöle oder auch mit Centrifugen gewinnen, ähnlich wie es die Fabriken, welche sich der Schwefelsäure bedienen, im Gebrauch haben. Die auf irgend eine Weise ausgepreſste Masse enthält aber noch 20 bis 50 Proc. Ceresin, welches weiter nur durch Extraction ausgebeutet werden kann.

Die Hauptrolle spielt in diesem Prozesse die Qualität des Entfärbungskörpers, weil das Gelingen abhängig ist von der Menge desselben,

welche wir in den Fabriksbetrieb einführen. Unter der Qualität ist sowohl das specifische Entfärbungsvermögen oder die specifische Adhäsion für die Farbstoffe, wie auch das specifische Gewicht zu verstehen und in weiterer Consequenz die Möglichkeit der Wiederverwendung derselben oder die Leichtigkeit der Regeneration. Wenn auch die im Kleinen ausgeführten Versuche den Fabriksverhältnissen nicht vollkommen entsprechen, so werden dieselben doch zur Beurtheilung der allgemeinen Verwendbarkeit der Materialien ausreichen und können auch für den Fabriksbetrieb von Werth sein. Zu diesem Zwecke habe ich die Mengen verschiedener Entfärbungsmittel, welche zur vollständigen Entfärbung des Erdwachses (den Prozefs in drei Phasen getheilt) nothwendig sind, bestimmt und gebe sie nachfolgend an:

| | |
|---|---|
| Normale Blutlaugensalzrückstände | 120—150 Proc. |
| Mit HCl ausgelaugte Blutlaugensalzrückstände | 50— 60 |
| Knochenkohle | 250—300 |
| Kaolin | 300—350 |
| Kieselsäure | 120—150 |
| Aluminiumsilicat / Mangansilicat | 60— 80 |

Diesen Zahlen können andere gegenüber gestellt werden, welche die Mengen Entfärbungskörper ausdrücken, die überhaupt in die geschmolzene Erdwachsmasse eingeführt werden können. Dieselben wurden in der Weise bestimmt, dafs man zu 20$^g$ auf dem Wasserbade geschmolzenem Erdwachse so lange ein und dasselbe Entfärbungsmittel hinzugab, als dasselbe noch aufgenommen wurde, d. h. bis zur Consistenz eines leichten Teiges. Es ist mir gelungen, folgende Mengen einzuführen:

| | |
|---|---|
| Normale Blutlaugensalzrückstände | 40— 50 Proc. |
| Mit HCl ausgelaugte Blutlaugensalzrückstände | 25— 30 |
| Knochenkohle | 200—250 |
| Kaolin | 200—250 |
| Kieselsäure | 80—100 |
| Aluminiumsilicat | 100—120 |
| Mangansilicat | 120—150 |

Umgekehrt können diese Zahlen annähernd die Mengen Material ausdrücken, welche die einzelnen Entfärbungskörper aufsaugen und zurück zu halten vermögen, d. h. sie drücken das relative Mafs des Aufsaugungs- oder Absorptionsvermögens der Entfärbungskörper für das Erdwachs aus. 100 Th. Entfärbungskörper halten folgende Antheile des Materials zurück.

| | |
|---|---|
| Normale Blutlaugensalzrückstände | 200—250 |
| Mit HCl ausgelaugte Blutlaugensalzrückstände | 333—400 |
| Knochenkohle | 40— 50 |
| Kaolin | 40— 50 |
| Kieselsäure | 100—125 |
| Aluminiumsilicat | 83—100 |
| Mangansilicat | 66— 83 |

Bei der Werthschätzung des Entfärbungsmateriales ist, wie das schon einmal erwähnt wurde, sein specifisches Entfärbungsvermögen oder seine specifische Adhäsion für Farbstoffe und seine Absorptionsfähigkeit für den Ozokerit, welche von dem specifischen Gewichte bedingt wird, zu

berücksichtigen. Eine und die andere Eigenschaft habe ich in Zusammenstellungen ziffermäfsig ausgedrückt; man kann daher durch Combination der entsprechenden Zahlen eine neue Zusammenstellung ableiten, welche zum Ausdrucke *aller* Eigenschaften der Entfärbungskörper wird und die Möglichkeit einer absoluten Vergleichung derselben unter einander gibt.

Dividirt man die Zahlen der zweiten durch die entsprechenden Zahlen der ersten Zusammenstellung, so resultirt eine Reihe von Quotienten, welche die Verwendbarkeit der einzelnen Entfärbungskörper zur Entfärbung des Ozokerits repräsentiren und welche *Entfärbungsquotienten* genannt werden könnten.

Für die normalen Blutlaugensalzrückstände $\frac{40 \text{ bis } 50}{120 \text{ bis } 150} = 0{,}3 \text{ bis } 0{,}5$

„ mit HCl ausgelaugte „ $\frac{25 \text{ bis } 30}{50 \text{ bis } 60} = 0{,}5$

„ Knochenkohle . . . . . $\frac{200 \text{ bis } 250}{250 \text{ bis } 300} = 0{,}8 \text{ bis } 0{,}83$

„ Kieselsäure . . . . . $\frac{80 \text{ bis } 100}{120 \text{ bis } 150} = 0{,}7$

„ Aluminiumsilicat . . . . . $\frac{100 \text{ bis } 120}{60 \text{ bis } 80} = 1{,}5 \text{ bis } 1{,}7$

„ Mangansilicat . . . . . $\frac{120 \text{ bis } 150}{60 \text{ bis } 80} = 1{,}9 \text{ bis } 2{,}0$

Daraus kann der allgemeine Satz gefolgert werden, dafs das Entfärbungsmittel um so besser sein wird, ein je gröfserer Entfärbungsquotient demselben entspricht oder je kleiner sein Absorptionsvermögen für den Ozokerit und je gröfser das Adhäsionsvermögen für den Farbstoff ist.

Auf dieser Voraussetzung fufsend, deren Richtigkeit nicht abzusprechen ist, mufs zugegeben werden, dafs die Blutlaugensalzrückstände kein so vorzügliches Material sind, wie allgemein angenommen, und dafs dieselben mit grofsem Vortheile durch Mangan- oder Aluminiumsilicate, für welche die Entfärbungsquotienten 4 Mal gröfser gefunden wurden, ersetzt werden können. Auf diese Körper ist die Aufmerksamkeit in erster Linie zu lenken und das Trachten einer zielbewufsten Fabriksleitung sollte darauf gerichtet werden, dieselben im Fabriksbetriebe einzuführen, zumal das Patent, welches ihre Anwendung beschränkte, im J. 1883 erloschen ist. Die Ursache, dafs die Silicate in der Paraffin- und Ceresinfabrikation nicht die gehörige Würdigung erfuhren, ist in erster Linie in der Schwierigkeit ihrer Beschaffung zu suchen, denn die Fabriken waren bis jetzt noch nicht in der Lage, sich Vereinfachungen und Erleichterung in den Darstellungsmethoden dieser Körper auszuarbeiten. Ich denke jedoch, dafs die Ueberwindung dieser Schwierigkeiten, welche bis jetzt nicht ernstlich versucht wurde, wird gelingen können, auch die Fabrikanten in den Stand gesetzt werden, sich die nothwendigen Materialien selbst an Ort und Stelle herzustellen und auf diese Weise sich vor der Benutzung schlechter Waare selbst

schützen werden. In Folge ihrer vorzüglichen Qualität kann die Menge der im Betriebe nöthigen Silicate nicht grofs sein und die Leichtigkeit der Regeneration erlaubt mit einmal beschafftem Vorrathe für lange Zeit hauszuhalten. Die in Rede stehenden Entfärbungskörper, ebenso wie Thierkohle, Kieselsäure und Kaolin, im Allgemeinen diejenigen, welche keine leicht schmelzbaren Verbindungen enthalten, können auf einfache Art durch Glühen allein, sei es mit oder ohne Luftzutritt ihres ganzen Gehaltes an organischen Materien beraubt und zur Wiederverwendung vorbereitet werden. Speciell mit diesen Gattungen angestellte Versuche haben bewiesen, dafs dieselben durch Glühen nichts an ihrem Entfärbungsvermögen eingebüfst haben. In vielen Fällen wird die Verwendung natürlicher Silicate angezeigt sein, wenn dieselben in Form von Thon, Lehm, Letten, Feldspath u. s. w. entweder an Ort und Stelle sich vorfinden, oder leicht bezogen werden können, und für die speciellen Zwecke als brauchbar gefunden wurden, denn es dürften wahrscheinlich nicht alle Gattungen sich gleich günstig verhalten. Im Allgemeinen jedoch mufs denselben ein bedeutendes Entfärbungsvermögen zugeschrieben werden, denn nach dem Entfärbungsquotienten, den ich für den Kaolin gefunden habe, zu urtheilen, ist seine Verwendbarkeit gröfser als die der Blutlaugensalzrückstände: im Verhältnisse von 0,7 bis 0,8 : 0,3 bis 0,5. Wie ich bereits einmal hervorgehoben, ist das Absetzen bei Verwendung des Thones so vorzüglich, dafs es die Vereinfachung der Arbeit durch Wegfallenlassen der Filtration erlaubt.

Die Fabriksrückstände lassen sich bei Anwendung von künstlichen oder natürlichen Silicaten in analoger Weise weiter verarbeiten, wie bei der Fabrikation mit Hilfe der Blutlaugensalzrückstände. Ein Unterschied, auf den ich die Aufmerksamkeit lenken möchte, mufs jedoch in der Auswahl der Extractionsapparate eintreten, weil die Silicate und Thone sich so dicht an die Sieböffnungen anlegen, dafs die Extractionsdämpfe nicht unbehindert durch die Masse treten und bei Mangel anderer Ausströmungsöffnungen in Folge der vergröfserten Spannung der ganze Inhalt herausgeschleudert oder Anlafs zu gefährlichen Explosionen gegeben werden könnte.

Alle Apparate, bei welchen Siebböden angewendet sind, sollten mithin von diesen Zwecken ausgeschlossen werden, dagegen kann als sehr entsprechend die von *Josef Merz* (1883 249*164) angegebene Construction empfohlen werden, da sie sich bereits unter ähnlichen Bedingungen, namentlich bei der Extraction des rohen Erdwachses aus dem Lep (Gangart) vollkommen bewährt hat.

Von Wichtigkeit bei der Fabrikation des Ceresins ist die richtige Auswahl des Rohmateriales, weil nicht jedes mit gleichem Vortheile sich verarbeiten läfst. Meiner Meinung nach kann jede Ozokeritgattung, welche als entsprechend zur Verarbeitung mit Hilfe von Schwefelsäure befunden wurde, auch zur Bleichung mit Entfärbungskörpern verwendet

werden. Lichtere Varietäten werden jedoch zweifelsohne ein am meisten begehrtes Material abgeben, und trotz ihres höheren Preises eine bessere Conjunctur zu stellen erlauben. Einige Fabriken, welche vermuthlich die Entfärbungsmethode eingeführt haben, nehmen nur Prima-Sorten auf und beziehen gerne das aus Lep extrahirte Erdwachs, welches bereits bis zu einem gewissen Grade entfärbt wurde und als Halbfabrikat angesehen werden kann. Die Ausbeute an Ceresin ist natürlich bei diesem Entfärbungsprozesse ungemein glänzend, denn sie bewegt sich in Grenzen von 90 bis 95 Proc.

Die Bleichmethode für Erdwachs, welche im Allgemeinen noch zu wenig Berücksichtigung gefunden, hat einige Verbesserungen bezieh. dahin zielende Vorschläge erfahren. Ich beschränke mich jedoch nur auf die Besprechung derjenigen von ***H. Ujhely*** in Stockerau (vgl. den 1. Theil dieser Abhandlung S. 20 d. Bd.), welche patentirt wurde und seiner Zeit viel Aufsehen gemacht hat. Die Verbesserung besteht darin, dafs das rohe Erdwachs in Benzin oder Schwefelkohlenstoff gelöst, die Lösung in mit Knochenkohle oder Blutlaugensalzrückständen gefüllten Batterien filtrirt und das gebleichte Product nach beendigter Operation durch Destillation oder durch Ausfrieren abgeschieden wird. Diese Methode hat indessen trotz ihrer scheinbaren Vortheilhaftigkeit keinen Eingang in die Praxis gefunden, wahrscheinlich aus folgenden Gründen: Sie erfordert ebenso riesige Mengen Entfärbungskörper bezieh. körniges Spodium (die Blutlaugensalzrückstände dürfte wohl Niemand zum Filtriren ernstlich verwenden wollen), wie auch Auflösungsmittel (denn wenn man eine annähernd flüssige Masse erhalten will, dürfen daran keine Ersparnisse gemacht werden). Das Auflösungsvermögen des Erdwachses in Benzin ist in der Kälte verhältnifsmäfsig sehr gering, es müfste demnach dasselbe durch Temperaturerhöhung vergröfsert werden, in Folge dessen man die ganze Filterreihe mit einem Dampfmantel zu versehen und mit einer Wärmequelle zu verbinden hätte. Trotzdem wäre zur Beschleunigung der Filtration die Anwendung der mechanischen Kraft, sei es in Form von Druck am einen oder von Saugung am anderen Batterieende unabweislich. Schliefslich bleiben noch die Schwierigkeiten der Abscheidung grofser Mengen flüchtiger Lösungsmittel und die Gefahr, welche die Arbeit damit bedingt.

Die Entfärbung des Erdwachses in Benzin oder Schwefelkohlenstofflösungen ist nach meinen Versuchen durchaus nicht wirksamer. Ich habe Erdwachs in Benzin bezieh. Schwefelkohlenstoff in den Verhältnissen wie 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 aufgelöst, die betreffenden Lösungen auf dem Wasserbade mit Rückflufskühler entfärbt und die erhaltenen Proben mit dem unmittelbar entfärbten Erdwachse verglichen. Die ausgeführten Versuche haben nur geringe Unterschiede zu Gunsten der Lösungen ergeben, wahrscheinlich nur in Folge einer gründlicheren Mischung.

Diese Arbeit habe ich im Auftrage des hohen galizischen Landes-

Ausschusses im Laboratorium der Versuchsstation für die Erdölproducte ausgeführt, welche unter der Leitung des Herrn Professor *Bronislaus Pawlewski* steht, dem ich für die mir zu Theil gewordene Unterstützung hiermit meinen wärmsten Dank ausdrücke.

Lemberg im April 1887.

---

## Trocknung bei Luftverdünnung; von Ed. Wolff, Ingenieur.

(Schluſs des Berichtes S. 88 d. Bd.)

Für die landwirthschaftlich technischen Gewerbe bezeichnet die Trocknung der Rückstände gewissermaſsen den Beginn einer neuen Aera; aber erst das nach *Pafsburg* betriebene Verfahren bringt alle durch die Trocknung erreichbaren Vortheile gebührend zur Geltung. Der Branntweinbrenner, der Bierbrauer, der Zucker-, Stärke-, Glukose-, der Hefenfabrikant erhält täglich eine verhältniſsmäſsig sehr groſse Menge höchst wasserreicher, sehr leicht zersetzlicher Rückstände in einer dem Zerfall äuſserst förderlichen Beschaffenheit, welche unter allen Umständen täglich beseitigt werden müssen, wenn nicht ernsteste Schäden für die betreffenden Betriebe eintreten sollen. Dieselben *müssen*, weil sie, unbeschadet ihrer Güte, frisch nicht wohl aufbewahrt werden können, entweder verfüttert, oder so gut und so schlecht es die Umstände erlauben, conservirt oder gewissermaſsen zu Zwangscours verkauft werden, und die einzelnen Betriebe tragen die mit derartigem Gebahren untrennbar verbundenen Uebelstände als nothwendig und unvermeidlich. Nach Einführung der Trocknung derselben *kann* man verkaufen wann es passend scheint; der Tagesmarkt wird um die Menge der getrockneten Rückstände erleichtert und der Preis für den ungetrocknet gebliebenen Rest entsprechend gesteigert. Da kein Verkaufszwang mehr statthat, so tritt allein der wirkliche Werth derselben mit dem Begehr in Wechselwirkung.

Da nun diese Abfälle einen recht bedeutenden Theil der Ausnutzung der verwendeten Rohstoffe darstellen und ohne gute Verwerthung derselben vielfältig kaum lohnender Betrieb zu ermöglichen ist, so fällt die durch Luftleeretrocknung derselben ermöglichte Handelswerthsteigerung um so mehr ins Gewicht. Sie enthalten die Nährstoffe meist in vorzüglichster, aufgeschlossenster, leichtest verdaulicher Beschaffenheit, entfallen vielfach mit hoher Wärme, sind häufig von angenehmem Geruch und Geschmack und werden sehr gerne vom Vieh genommen. Dermalige fast allgemeine Verwendung derselben zur Fütterung groſser Viehstände entspricht also ganz vornehmlich ihren Eigenschaften. Andererseits aber bedingt der darin enthaltene Wasserballast Verwendung innerhalb verhältniſsmäſsig engen Kreises, soweit die Wasserverfrachtung den allenfalls erreichbaren Nutzen nicht aufzehrt. Da nun die Auf-

nahmefähigkeit eines bestimmten Kreises bestimmte, durch den zu erwartenden Nutzen gezogene Grenzen hat, so erzwingen bei grofser Erzeugung die örtlichen Verhältnisse eine Bezahlung und Verwerthung der Rückstände, welche meist unter dem wirklichen Werth der in ihnen enthaltenen nutzbaren Bestandtheile liegt. Aufserdem tritt aber auch diejenige Summe von Nachtheilen mit in Erscheinung, welche die örtliche Anhäufung grofser Viehstände unter nicht immer gesundheitsförderlichen Bedingungen mit sich bringt. Das damit verbundene aufsergewöhnliche Risiko, die Nothwendigkeit enorme Massen örtlich dauernd kaum nutzbringend zu verwendenden Düngers unschädlich zu machen, belasten den Betrieb des die Abfälle liefernden Gewerbes um so schwerer, als zunehmende Mitbewerbung den Preis der Haupterzeugnisse zu erniedrigen strebt.

Während in vielen Fällen die aufserordentlich hohen Frachtkosten der stark wasserbeladenen Nährstoffe den Verfütterungsnutzen aufzehren, wenn berücksichtigt wird, dafs die Verfrachtung so hoch wasserhaltiger Futtermittel in jeder Jahreszeit, bei jedem Wetter, auf noch so schlechten Wegen gleichmäfsig stattfinden mufs, und dafs solche Winterfuhren von Biertreber, Branntweinschlempe, Rübenschnitzeln, Stärkepülpe u. s. w. grofse Verluste durch Gefrieren und Verderbnifs des Futters mit sich bringen, so wird das gerade Gegentheil aller dieser Mifsstände durch Trocknung dieser Abfallstoffe erreicht. Die Wechselwirkung zwischen landwirthschaftlich-technischen Gewerben und der reinen Landwirthschaft, die höhere Ausnutzung vieler landwirthschaftlicher Erzeugnisse, kommt nicht mehr ausschliefslich der nächsten Umgebung jener zu Gute, sondern wird auf viel weitere Kreise ausgedehnt, als es bisher möglich war. Wenn es sich bis jetzt nicht immer lohnte den mit Hilfe des verarbeitenden Gewerbes und der örtlichen Verfütterung von dessen Rückständen erzeugten Dünger (Ersatz der fortgeführten Nährstoffe) von seinem Erzeugungsplatze an die Erzeugungsstelle des Mutterproductes zu verfrachten, so wird nun durch Verfütterung der getrockneten, nicht mit Wasserverfrachtungskosten überlasteten Rückstände an letzterer der Ersatz auf natürlichste Weise bewirkt.

Die luftleer getrockneten Rückstände werden von den Thieren, Rindern, Schafen, Schweinen, Pferden, sogar Hunden gerne und mit Begierde genommen, bedürfen aber natürlicher Weise ziemlichen Wasserzusatzes, weil sie beträchtlich trockener sind, als andere herkömmliche Futtermittel. Sie bilden eine vorzügliche Ergänzung und Vervollständigung des Futtervorrathes in den Ställen der Pferdebahn- und Omnibusgesellschaften, der Schlachtviehhöfe, der Viehhändler, des Pferdebestandes der Armee, weil sie Fütterungserfolge erreichen lassen, wie dieselben, gleich billig, mit anderen Futtermitteln schwerlich zu erlangen sind.

Es seien hier einige analytische Untersuchungsergebnisse luftleer getrockneter Rückstände angeführt:

| | Proteïn | Fett | Stickstoffloser Extract | Summa Nährstoffe | Geldwerth für 50k |
|---|---|---|---|---|---|
| Mais . . . . . | 10,6 % | 6.5 % | 65,7 % | 82,8 % | 5,06 M. |
| Roggen . . . . | 11,4 | 1,7 | 67,8 | 80,9 | 4,92 |
| Gerste . . . . | 11,2 | 2,1 | 65,5 | 78,8 | 4,30 |
| Hafer . . . . | 12,0 | 5,0 | 56,6 | 73,6 | 4.33 |
| Roggenkleie . . | 14.5 | 3,5 | 57,1 | 75,1 | 5,11 |
| Weizenkleie . . | — | — | — | — | 4,25 |
| Roggenfuttermehl | — | — | — | — | 4,88 |
| Repskuchen . . | — | — | — | — | 5,80 |
| Leinkuchen . . | — | — | — | — | 8,75 |
| *Nach Patent Paßburg in der Luftleere getrocknet:* | | | | | |
| Biertreber . . . | 21,00 % | 7.92 % | 45,08 % | 74,00 % | 6,12 M. |
| Roggenschlempe . | 20,26 | 6,00 | 47,43 | 73,69 | 5,62 |
| Maisschlempe . . | 24,00 | 15,00 | 45,50 | 84,50 | 7,41 |
| Rübenschnitzel . | 7,66 | 1,40 | 51,93 | 60,99 | 3,10. |

Diese Zahlen lassen die Hochwerthigkeit der Trockenwaare recht deutlich erkennen; während aber durch dieselben das Ergebnifs alleiniger Wasserentziehung und durch die procentische Ausbeute aus den nassen Rückständen die Vermeidung jeden Stoffverlustes zum Ausdrucke gelangt (frische Biertreber liefern 35 bis 37 Proc. Trockentreber), bringen sie die durch Anwendung möglichst niedriger Wärme erhaltene vorzügliche Beschaffenheit noch nicht einmal zur Geltung, weil diese nicht nach chemischer Analyse beurtheilt werden kann.

Abgesehen von dem Angeführten kommt bei den Rückständen der landwirthschaftlich-technischen Gewerbe aber noch ein bisher nicht erwähnter Gesichtspunkt in Betracht. Gegenwärtig *müssen* diese Futtermittel mit ihrem *vollen* Wassergehalte verfüttert werden, wenn man nicht durch Ablaufenlassen auch eines Theiles werthvoller Nährstoffe verlustig gehen will, und dieser grofse Wassergehalt beträgt weit mehr, als dem Wasserbedürfnisse der Thiere bei Aufnahme ausreichender Nährstoffmengen entspricht. Man sucht durch „Trockenfutter“ Ausgleichung zu erreichen, aber dies ist nur in seltenen Fällen auch wirklich erreichbar; ja sehr häufig zwingt die grofse Masse täglich zur Verfügung kommender Rückstände, solche Rücksicht in zweite Linie zu stellen und Verhütung der durch Anhäufung der Rückstände entstehenden Unzuträglichkeiten für die Anstalt selbst und ihre Umgebung zunächst mafsgebend sein zu lassen. Grofse Brennereien des Ostens verfüttern fast nur Schlempe mit alleiniger Zugabe von Stroh, grofse Zuckerfabriken des Ostens gleichermafsen fast allein Rübenschnitzel mit Stroh „nach Belieben“. Ja gänzlich unbenutzt bleibt sogar die Schlempe grofser in Deutschland befindlicher Brennereien. Staatsminister v. *Scholz* sagte in seiner Rede vom 11. Mai 1887, 27. Sitzung des Reichstages, gelegentlich einer Darstellung der Verhältnisse der „gewerblichen“ Brennereien: „— — und die Schlempe lassen sie, wenn sie keine Verwendung dafür haben, auf die Strafse laufen, wenn die Polizei es gestattet.“ Welche Vergeudung und Schlechtausnutzung der vorhandenen Nährstoffe!

Die Thiere nehmen diese Rückstände sehr begierig und sie sind

durch diesen Reiz zur Aufnahme ganz ungeheurer Wassermassen zu bringen (man rechnet bis 125 und 200$^{k}$ Schlempe auf das Stück und den Tag), was unbedingt nicht gesundheitsförderlich genannt werden kann. Der gröfste Theil dieser ungeheuren Wassermengen mufs, weil nicht zur Verdauung der darin enthaltenen Nährstoffe nothwendig, auf den Wegen des Transpirirens oder Urinirens wieder ausgeschieden werden. Bei Branntweinschlempe z. B. von etwa 93 Proc. Wassergehalt ist das der weitaus gröfsere Theil der aufgenommenen Wassermenge. Da nun aber aufserdem auch noch diese, dem Organismus aufgeladene Ueberarbeit der Ausscheidung überflüssig aufgenommenen Wassers nur auf Kosten der wenigen Procente darin enthaltener Nährstoffe geschehen kann, so folgt, ein wie grofser Bruchtheil dieser gar nicht zu nutzbringender Erzeugung verwerthbarer Körpersubstanz gelangt; also nutzlos verbraucht wird. Abminderung des überflüssigen Wassergehaltes auf das zur Verdauung der darin enthaltenen Nährstoffe nothwendige Mafs hilft da ab. Sind unsere Rückstände aber luftleer getrocknet, also mit Mindestmafs von Wasser vorhanden, oder nur mäfsig angefeuchtet, so gestaltet das Thier seine Wasseraufnahme dem aus der Nahrung entspringenden Bedürfnisse gemäfs, und es liefert den gröfstmöglichen Nutzen durch Assimilirung und Aufspeicherung nutzbarer Körpersubstanz. Die Milch- oder Fleischnutzung wird höher, die Mästungserfolge werden besser und früher erreicht, der Gewichtsverlust während des Transportes zum Markte wird geringer, die Thiere sind nachtheiligen Einflüssen gegenüber widerstandsfähiger und das Risiko von deren Haltung beträchtlich vermindert. Die vielfach ausgeführten Fütterungsversuche mit Trockenwaaren, deren Ergebnisse auch auf der jüngsten Mastviehausstellung zu Berlin wiederum gerechtes Aufsehen erregten und durch Preisvertheilungen ausgezeichnet wurden, haben den hohen Futterwerth derselben längst entschieden dargethan und findet derselbe seinen Ausdruck in den dafür gezahlten Grofshandelspreisen. Die erlangte vorzügliche Verfrachtungs- und Handelsfähigkeit der Rückstände dieser Gewerbe ermöglicht aufserdem noch Ausgleichung der Voll- und Mifsernten verschiedener Gegenden, gleicher oder verschiedener Jahre.

Die Trocknung in luftleerem Raume findet aber noch ein anderes, nicht minder umfangreiches und ihrer harrendes Arbeitsfeld in denjenigen Betrieben, welche sich damit befassen, Bestandtheile irgend welcher Rohstoffe auszuziehen. Diese Betriebe stellen also die betreffenden Gewerbstoffe rein dar, losgetrennt von den in den Rohstoffen mit ihnen verbundenen Fremdkörpern. Aber sie beladen die gewonnenen Bestandtheile dafür mit Wasser, welches an sich deren Gütewirkung weniger, wohl aber deren Mengewirkung nach Verhältnifs seines Mafses beeinträchtigt. Die Pflanzenextracte sind stark wasserhaltig; bisher konnte man ihren Wassergehalt mit den vorhandenen allgemein angewendeten Trocken-

verfahren und Trockeneinrichtungen nicht so weit entfernen, dafs die „getrockneten Extracte“ vermöge geringen Wassergehaltes unangreifbar für die zersetzenden Kleinwesen geworden wären, weil die zur Erreichung solchen Zieles bei gewöhnlichem Luftdrucke nothwendige hohe Wärme die wünschenswerthen Eigenschaften der Extracte nachtheilig verändert. Man hat zu dem Auskunftsmittel gegriffen, den Extracten, um sie in fester, nicht teigiger Form handeln zu können, solche Stoffe beizumischen, welche beim Eindampfen, Kochen derselben in luftleerem Raume flüssig bleiben, dagegen bei Abkühlung auf gewöhnliche Temperatur erstarren; hauptsächlich wird *Syrup* dazu verwendet. So kommt es, dafs die gegenwärtig im Handel befindlichen Pflanzenextracte, wenn rein, nicht trocken und nicht haltbar, wenn trocken und haltbar nicht rein sind und in Folge dieses Mifsverhältnisses hat es noch nicht gelingen wollen, überall die Extracte an Stelle der Rohstoffe zu setzen, obgleich diese Ersetzung an sich vielseitige Vortheile bietet. Die Gewerbe machen sich so zu sagen selbst ihre Extracte, indem sie z. B. zerkleinertes Farbholz, Gerbstoffe u. s. w. in der zu jeder einzelnen Operation nöthigen Menge ausziehen und diesen frisch gewonnenen Auszug verwenden. Es liegt auf der Hand, dafs ein Betrieb, welcher immer und tagtäglich gleichmäfsig solchen Auszug gewinnt, ein wesentlich gleichmäfsigeres Erzeugnifs billiger abliefern kann, als ein solcher, welcher dasselbe Erzeugnifs öfter in einzelnen kleinen Portionen herstellt. Während bisher der ganze Ballast von Fremdkörpern von den nur Extract bedürfenden Gewerben mit in Arbeit genommen werden mufste, können sie nun, indem sie ausschliefslich Extract verwenden, diesen Theil ihres Betriebes wesentlich einfacher und sowohl sicherer, als auch gleichmäfsiger wirkend gestalten. Der in luftleerem Raume bei niedriger Wärme getrocknete Pflanzenextract hat, im Gegensatze zu dem bisher als trocken verkauften, nicht den geringsten Zusatz festmachenden Fremdkörpers erhalten und enthält so wenig Wasser, dafs er als unangreifbar für die zersetzenden Kleinwesen zu bezeichnen ist; er kann beliebig lange an trockenen Orten aufgespeichert werden, ohne die volle Frischwirkung zu verlieren. Er enthält in gleichem Gewichte die gröfstmögliche Menge wirkenden Stoffes und ist also ungleich handels- und frachtfähiger, als die bisher auf diesem Gebiete vorhanden gewesenen Erzeugnisse. Bei der gewaltigen Ausdehnung der hier in Betracht kommenden Gewerbe und den ungeheuren Mengen fortwährend verbrauchten Rohstoffes, wie Farbhölzer, Gerbstoffe aller Art u. s. w., leuchtet ein, wie grofser Entwickelung die Anwendung der Luftleerentrocknung auf diesem Gebiete fähig ist. Einrichtung und Betrieb der bereits nach diesem Verfahren arbeitenden Anlagen sind von erstaunlicher Billigkeit. Es tritt dabei die Frage in den Vordergrund, ob es nicht zweckmäfsig sein möchte, die betreffenden Rohkörper an ihren Erzeugungsplätzen gleich auf Trockenextract zu verarbeiten und so,

durch Ersparung der Fracht für die belastenden Fremdkörper, wesentlich billigere Beschaffung der begehrten und nothwendigen Bestandtheile in Form dieses Trockenextractes zu ermöglichen.

Bei Trocknung von Farben und Zwischenerzeugnissen der Farbenfabrikation fällt sowohl die Raschheit der Trocknung, als auch die dabei zur Wirkung kommende niedrige Wärme sehr günstig für dieselben ins Gewicht, weil selbst die feinsten Farbenunterschiede durch dieselbe nicht beeinträchtigt werden, und zugleich der Raum- und Arbeitsbedarf für dieselben ungleich geringer zu bemessen ist als für die gewöhnliche in Trockenstuben. Mineralfarben und ähnliche breiige Massen trocknen in erstaunlich kurzer Zeit, wenn sie in dieser Form den Einrichtungen zugeführt werden. Aber auch für die chemische Industrie ist die Grofstrocknung in luftleerem Raume wegen rascher Arbeit äufserst werthvoll und vielfach von ganz besonderer Bedeutung, indem dieselbe Trocknung bei Körpern gestattet, die eine rasche Trocknung bei niedriger Temperatur erfordern (z. B. doppeltkohlensaures Natron). Die Anwendung der *Pafsburg*'schen Patente in der chemischen Grofsindustrie erlaubt die bisher unmögliche Uebertragung vieler Laboratoriumsverfahren in den Fabrikbetrieb auf denkbar billigstem Wege.

Noch viele Gewerbszweige finden in dieser Trocknung ein äufserst wirksames Mittel, ihren Betrieb zu verbilligen und zu vereinfachen, ihre Erzeugnisse also wohlfeiler herzustellen. Braunkohlenbriquettefabriken, deren Trocknung des grubenfeuchten Rohstoffes gegenwärtig umfangreiche Gebäulichkeiten erfordert, in denen mechanische Rührwerke in sehr warmen Räumen bei gewöhnlichem Luftdrucke arbeiten, erleiden durch dieselbe nicht unbeträchtliche Verluste an Staub und haben aufserdem noch in diesem letzteren eine immerwährend vorhandene Explosionsgefahr; da die Erwärmung durch direkten Dampf geschieht, so ist dies Verfahren ein ziemlich theures. Die Vacuumtrocknerei, welche meist mit Abdampf arbeitet, wirkt also nicht nur wesentlich billiger, sondern sie beansprucht auch ungleich geringeren maschinellen Betrieb und erzeugt nicht die dort unvermeidlichen Staubmassen.

Vollkommene rasche Vacuumtrocknung von Körpern, welche sehr leicht viel von ihren aromatisch riechenden und gegen hohe Wärme sehr empfindlichen werthbestimmenden Bestandtheilen verlieren, wie z. B. Hopfen, gewährt unbedingte Sicherheit gegen die Einwirkung der gefürchteten Schädlichkeiten, ohne Anwendung fremder Stoffe, wie z. B. Schwefel, zu benöthigen.

Die Trocknung von frischem Eiweifs liefert ein vorzügliches silberweifses Erzeugnifs, welches bei Auflösung in reinem Wasser ganz wie frisch gewonnenes Eiweifs erscheint und zu ganz gleicher Verwendung geeignet ist. Durch Anwendung der Trocknung in luftleerem Raume auf die Mutterstoffe der Albuminfabrikate überhaupt und deren Verwandte wird die Verpestung der umgebenden Luft vollständig verhütet

weil die Trocknung so rasch vor sich geht, dafs nachtheilige Zersetzung nicht eintreten kann.

In der Zuckersiederei ist das Verfahren auch schon gröfsten Mafsstabes in glänzender Bewährung. Die Trocknung des im Uebrigen fertig gemachten Zuckers nahm früher Wochen in Anspruch, verlangte ungeheure Räume und grofse Vorräthe fast fertiger Waare, also sehr grofses Betriebskapital; auch waren die sogen. „Trockenstoven“ sehr häufig die Entstehungsstellen verheerender Feuersbrünste. Die Einrichtung zu diesem Verfahren bietet, weil durchgängig von Metall, nicht nur keine Feuersgefahr, sondern sie erlaubt auch den Betrieb mit wesentlich kleineren in Arbeit befindlichen Vorräthen, weil sie denselben Erfolg wie die alte Art des Arbeitens in wenigen Stunden zu erreichen gestattet. Aber aufserdem liefert dieses Luftleeretrocknungsverfahren auch noch weit dichteren, festeren und besseren Zucker als die ältere Trockenmethode, weil sie die Austrocknung der Brode energischer und rascher bewirkt.

In allen Fällen, wo diese neue Art zu trocknen in Gegensatz zur alten, früher angewendeten tritt, ist der Umstand überhaupt sehr von Einflufs, dafs die Trocknung *schnell* vor sich geht und also viel weniger Waare gleichzeitig derselben unterworfen ist. Die Waare wird früher fertig gestellt, der Umsatz des Waarenkapitals findet also öfter statt und die ganze Erzeugung wird dadurch beträchtlich verbilligt.

Das *Pafsburg*'sche Trockenverfahren ist fast überall anwendbar. Gegenwärtig macht man sich der durch dasselbe erreichbaren Vortheile in schon vielen Betrieben theilhaftig; aber im Allgemeinen ist das Feld seiner Ausnutzung bei Weitem noch nicht so angebaut, wie es seines vielversprechenden Nutzens halber zu sein verdiente.

Berlin im Mai 1887.

---

## Constanter Gasentwickelungsapparat.

Mit Abbildung.

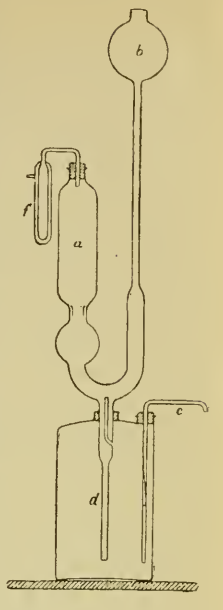
Die in den Laboratorien zumeist gebräuchlichen Gasentwickelungsapparate leiden an dem Uebelstande, dafs die theilweise verbrauchte und dadurch specifisch schwerer gewordene Säure den Zutritt frischer Säure zu den zur Gasentwickelung dienenden festen Körpern hemmt. *Chr. Steenbuch*[1] beschreibt nun im *Journal für praktische Chemie*, 1887 S. 365 einen Apparat, bei dem dieser Uebelstand vermieden ist.

Wie aus der Textfigur ersichtlich, besteht derselbe aus einem Behälter *a* von etwa 18$^{cm}$ Höhe und 5$^{cm}$ Durchmesser. Unten ist dieser ein wenig eingezogen und in der verengten Oeffnung eine kleine durchlöcherte Glasplatte angebracht. Das Material zur Gasentwickelung (Marmor, Zink, Schwefeleisen oder Braunstein) wird in den Behälter *a* gebracht. Unter diesem befindet sich eine kugelförmige Erweiterung, welche als Behälter für das Gas dienen soll,

[1] Nach vom Verfasser gefälligst eingesendetem Sonderabdrucke.

welches *nach* Verschliefsen der Ausströmungsöffnung entwickelt wird; durch ein 2cm weites, U-förmiges Rohr wird die Kugel mit einem 1cm weiten Rohre, welches oben zu einer Kugel von 8cm Durchmesser erweitert ist, verbunden.

Das gebogene 2cm weite Rohr ist unten in ein 1cm,5 weites Rohr von etwa 7cm Länge fortgesetzt, dem eine schmalere Glasröhre *d* angeblasen ist. In ersterem befindet sich ein kleines Glasrohr von 2 bis 3mm innerer Weite luftdicht eingeschmolzen, welches den oberen Theil einer *Woulff*'schen Flasche von etwa 2l Inhalt mit dem darin angebrachten Apparate verbindet. Mittels eines durchbohrten Stopfens wird am Behälter *a* eine Wasch- oder Trockenvorrichtung *f* befestigt. Durch einen mit Klemmschraube versehenen Kautschukschlauch oder einen Glashahn läfst sich die Gasentwickelung regeln oder abstellen. In dem anderen Tubulus der *Woulff*'schen Flasche wird ein zweifach gebogenes Glasrohr angebracht, dessen einer Schenkel bis auf den Boden der Flasche geht, während das andere Ende mit einem Kautschukschlauch nebst Glasstopfen geschlossen wird. Die Säure wird durch *b* eingegossen, wodurch die *Woulff*'sche Flasche sich anfüllt, während die darin befindliche Luft durch das kleine eingeschmolzene Glasrohr entweicht. Man füllt so viel Säure ein, bis der Behälter *b* halb damit erfüllt ist. Wird nun die Klemmschraube der Waschapparate geöffnet, so fliefst die Säure zum Behälter *a* in einer Menge, die im Verhältnisse zu der gewünschten Geschwindigkeit des Gasstromes und der Concentration der Säure steht.




Die Vortheile des *Steenbuch*'schen Apparates bestehen nun darin, dafs die specifisch schwerere Flüssigkeit durch Rohr *d* zu Boden sinkt, während sich ein stetig aufsteigender Strom der leichteren Säure durch das eingeschmolzene Glasröhrchen beobachten läfst, dafs ferner das Gas unter jedem beliebigen Drucke ausströmen kann, wenn man eine Glasröhre von entsprechender Länge in *b* luftdicht einsetzt. Ist die Säure verbraucht, so läfst sich dieselbe durch Ansetzen eines Glasrohres bei *c* einfach durch Heberwirkung entfernen, ohne dafs ein Auseinandernehmen des Apparates erforderlich wird. Behufs Erneuerung des festen Materials im Cylinder *a* treibt man die Säure durch Abschliefsen des Austrittsrohres der Waschflasche nach Kugel *b*, verschliefst letztere durch einen Stopfen luftdicht und kann nun den Waschapparat entfernen ohne ein Zurückfliefsen der Säure nach *a* befürchten zu müssen. Der Apparat braucht kein Stativ, sondern steht, wenn die *Woulff*'sche Flasche gefüllt ist, genügend fest.

Der Apparat hat sich zur Entwickelung von Wasserstoff, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff sehr praktisch erwiesen, doch ist es für letzteren Zweck bei längerem Gebrauche nöthig, das im Behälter *a* befindliche Schwefeleisen mit Wasser auszuwaschen. Dies kann, ohne den Apparat aus einander zu nehmen, bequem in der Weise bewerkstelligt werden, dafs man statt des Waschapparates in *a* ein knieförmig gebogenes Glasrohr einsetzt und nun zunächst die Flüssigkeit aus dem

Apparate bei *c* so lange abfliefsen läfst, bis sie nur noch in der Höhe des Tubulus der *Woulff*'schen Flasche steht. Alsdann giefst man durch *b* Wasser ein, welches die im Cylinder *a* befindliche Substanz durchspült und durch das in *a* eingesetzte Glasrohr abfliefst, ohne sich mit der in der *Woulff*'schen Flasche befindlichen Säure zu mischen. Das im oberen Theile des Apparates zurückbleibende Wasser wird durch das Glasrohr in *a* abgehebert. Auch als constanter Chlorentwickler läfst sich der *Steenbuch*'sche Apparat benutzen. Zu diesem Zwecke wird Cylinder *a* mit einem Bleirohre von 2 bis $3^{mm}$ lichter Weite dicht umwunden, welches an seinem oberen Ende mit einer mit Wasser gefüllten Kochflasche, am unteren Ende mit einem Gefäfs zum Auffangen der verdichteten Wasserdämpfe in Verbindung steht. Erhitzt man das Wasser in der Kochflasche zum Sieden, so gibt der Wasserdampf beim Durchstreichen des etwa $5^{m}$ langen Bleirohres hinreichend Wärme an das Gefäfs *a* ab (die Temperatur steigt darin auf 75 bis $95^{0}$) um einen lebhaften Chlorstrom hervorzurufen. Der Cylinder *a* nimmt etwa $500^{g}$ Braunstein auf. Wird der Chlorapparat aufser Gebrauch gesetzt, so mufs man die Säure nach *b* treiben und durch luftdichtes Verschliefsen der Oeffnung darin halten, um zu vermeiden, dafs die Flüssigkeit durch Absorption des im Apparate vorhandenen Chlores in denselben übersteigt. Der beschriebene Apparat wird von *A. Jacob*, Gothersgade Nr. 30 in Kopenhagen angefertigt.

---

## Die pneumatische Mälzerei von J. Schilcher in Puntigam bei Graz; von Prof. Dr. H. Schwarz.

Besucht man heute eine der modernen Grofsbrauereien, so fällt unter Anderem auch die enorme Gröfse der halb unterirdisch gelegenen Maltennen auf, welche eine riesige Ausdehnung des bebauten Areals und eine bedeutende Steigerung der Anlagekosten bedingt, was nur dadurch einigermafsen compensirt wird, dafs die Räume darunter als Lagerkeller, die Räume darüber als Gerstenböden benutzt werden. Besonders das österreichische Brauverfahren bedingt eine solche Ausdehnung, da diese hellen und weinartigen Biere ein bei niederer Temperatur langsam gewachsenes Malz erfordern, dessen Würze an und für sich hell ist und auch bei dem Kochen nur wenig nachdunkelt.

Damit die Temperatur beim Keimen durch die den Keimprozefs begleitende Wärmeentwickelung nicht zu hoch steigt, mufs man die Malzhaufen niedrig halten, also für ein bestimmtes Gewicht mehr Bodenfläche in Anspruch nehmen, ein Verhältnifs, welches durch die längere Dauer jeder Malzoperation, durch den zum Umsetzen der Haufen nöthigen Platz, die Wege zwischen den Haufen u. s. w. noch vermehrt wird. In den heifsen Monaten des Jahres mufs man den Malzbetrieb ganz

aussetzen, so dafs die Tenne durchschnittlich nur durch 9 Monate benutzt wird. Die Bearbeitung des Malzes auf der Tenne geschieht fast ausschliefslich durch Handarbeit und erfordert geschickte und daher höher bezahlte Arbeiter. Ein nicht unbeträchtlicher Theil des Malzes geht durch Zertreten, Schimmelbildung u. s. w. zu Grunde, und während der langen Dauer des Prozesses haben die in der Luft schwebenden Pilzsporen genügend Zeit, sich auf dem Malze abzusetzen. Ob sie alle beim Darren zu Grunde gehen, bleibe dahingestellt.

Unter diesen Umständen erscheint es sehr begreiflich, dafs zahlreiche Erfinder sich mit der Verbesserung des Malzbetriebes beschäftigt haben, wobei sie theils auf Raumersparnifs, theils auf Ersatz der Handarbeit durch Maschinenbetrieb hinarbeiteten. Einen hervorragenden Platz unter diesen Erfindungen kann das vom Ingenieur *Galland* erfundene, durch *J. C. Jacobsen* in Kopenhagen und *J. Schilcher* in Graz wesentlich verbesserte *pneumatische Malzverfahren* beanspruchen. Nirgends wohl herrscht neuen Erfindungen gegenüber ein so ablehnender Conservativismus als in den Nahrungsmittel-Industrien, welche auch den Liebhabereien und Vorurtheilen des consumirenden Publikums Rechnung tragen müssen, bei denen es sich, falls eine Veränderung des Betriebes mifslingt, gleich um riesige Verluste handelt. Die Grofsbrauereien haben die Kosten der immensen Malztennen verschmerzt; warum sollten sie von einem altbewährten Verfahren abweichen? Dem gegenüber kann sich eine neue Erfindung nur durch jahrelange erfolgreiche Erprobung behaupten. Referent ist nun in der Lage, dies in Betreff des *Galland*'schen Verfahrens constatiren zu können, das in der Mälzerei von *Schilcher* zu Puntigam bei Graz seit 5 Jahren in regelmäfsigem Betriebe steht und mit gleichem Erfolge in Mannheim (Brauereigesellschaft *Eichbaum*) durchgeführt ist. Das Verfahren ist Hrn. *Schilcher* in Oesterreich und Deutschland (* D. R. P. Nr. 33131 vom 7. August 1884) patentirt und auch schon mehrmals in diesem Journal (vgl. *O. N. Galland* 1881 **241** * 452. 1882 **243** * 242. *J. Schilcher* 1883 **249** 135. *J. N. Galland* bez. *J. Schilcher* 1886 **259** * 126. * 128) erwähnt worden. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, den Betrieb zu besichtigen und verdanke Hrn. *Schilcher* und seinem Werkführer Hrn. *Brunner* sehr werthvolle Notizen über denselben, die in dem vorliegenden Aufsatz benutzt sind.

*Galland*'s pneumatisches Mälzereiverfahren charakterisirt sich vor Allem dadurch, dafs die eingeweichte Gerste in sehr dicken Schichten (von 0,45 bis $0^m,8$) dem Keimprozesse überlassen wird, wodurch eben die Ersparnifs an Tennenraum ermöglicht wird. Das Keimen ist bekanntlich ein reiner Oxydationsprozefs; die Pflanze steht während desselben in den physiologischen Vorgängen dem Thiere nahe; sie lebt gleich diesem von vorgeformter organischer Substanz, athmet Sauerstoff ein, haucht Kohlensäure und Wasser als Verbrennungsproducte aus und producirt so Energie, von der ein Theil meiner Ansicht nach zur Neu-

bildung der Zellen (wie beim Thier zur mechanischen Bewegung) verbraucht, ein anderer als Wärme frei wird. Diese Wärme, welche bei flachen Haufen ausgestrahlt und abgeleitet wird, häuft sich natürlich in den hohen Haufen an; es würde die Keimtemperatur zu hoch, das Keimen zu sehr beschleunigt werden, der Wurzelkeim, der ja später entfernt wird, sich zu sehr, der Blattkeim zu wenig entwickeln, kurz Verluste aller Art entstehen. *Galland* vermeidet dies naturgemäfs, indem er die Haufen durch Durchsaugen von kühler Luft ventilirt und so die überschüssige Wärme ableitet. Wäre aber diese Luft trocken, so würde man aus der Scylla in die Charybdis fallen, man würde dem Korn das zum Keimen unentbehrliche Wasser entziehen, der Keim würde verwelken. Dies wird dadurch vermieden, dafs man die zutretende Luft durch einen ergiebigen Wasserregen streichen läfst, der sie (nach hygrometrischen Versuchen) auf 94 bis 96 Proc. Wassersättigung bringt. Durch eine nachträglich im Tennenraume erzeugte Wassersprühe wird die volle hygrometrische Sättigung erreicht. Dieses gründliche Waschen der Luft ergibt indessen noch weitere Vortheile. Einmal werden sicher alle fremden Keimsporen aus der Luft herausgewaschen, dann aber wird auch die Temperatur der Luft auf das Einfachste regulirt. Im Hochsommer kühlt sich die Luft an dem etwa 8 bis $10^0$ warmen Brunnenwasser genügend ab; eventuell könnte man durch Einlegen von Eis nachhelfen; im Winter genügt es, den abblasenden Dampf der Maschine zur Erwärmung eines Theiles des Waschwassers zu benutzen, um so Jahr aus Jahr ein eine Mitteltemperatur von etwa $15^0$ zu erhalten, die für den Keimprozefs am günstigsten wirkt. Sehr wesentlich ist es endlich, dafs den Malzhaufen die entwickelte Kohlensäure entzogen und frischer Luftsauerstoff zugeführt wird, der für die keimende Pflanze, wie für das Thier unentbehrlich ist. In der ruhigen Atmosphäre der alten Malztenne mag oft genug das Malz sich in einer am Boden lagernden Schicht Kohlensäure befinden und das Wenden des Malzes neben der Ausgleichung der Temperatur auch die Zuführung reinerer Luft befördern. Wie beträchtlich dieser Kohlensäuregehalt in der abgesaugten Luft ist, sieht man recht deutlich dort, wo die Luft ausgeblasen wird, indem sich in dem fächerartig ausgebreiteten Raume Gras und Getreide in geradezu üppiger Weise entwickeln. Den grünen von den Sonnenstrahlen getroffenen Pflanzentheilen dient ja die Kohlensäure als willkommene Nahrung. Ein Gewächshaus mit dieser keimfreien, gleichmäfsig feuchten und 2 bis 3 Proc. Kohlensäure haltenden Luft ventilirt, müfste überraschend günstige Resultate bringen.

Wie sorgsam *Galland*'s System der Natur abgelauscht ist, zeigt auch die Anwendung violett gefärbten Glases zu der inneren Schicht der doppelverglasten Fenster, da die Pflanzen bekanntlich in diesen nur chemisch wirksamen Lichtstrahlen am besten keimen.

Durch dieses System ist die Temperatur der Haufen in der ganzen

Höhe durchaus gleichmäfsig zu erhalten. Man hat es durch öfteres und längeres Ventiliren jederzeit in der Hand, etwa zu hoch erwärmte Haufen auf die dem jedesmaligen Stadium des Prozesses entsprechende Keimtemperatur abzukühlen. Da es besonders nach dem Umsetzen der Haufen (siehe unten) vorkommen kann, dafs die unten liegende Schicht wärmer, als die obere ist, so mufs endlich noch die Einrichtung getroffen werden, dafs man durch einfaches Umstellen einer Wechselklappe die reine kühle Luft auch von unten nach oben saugen kann.

Die Malztenne *B* (Fig. 14 und 16[1]) bildet im Grundrifs ein langes Rechteck, ganz in Mauerwerk aufgeführt und überwölbt, an beiden Seiten durch kleine Fenster genügend beleuchtet. Das Mauerwerk ist in allen Theilen des Raumes mit Portlandcement verputzt und aufserdem mit Email-Lackfarbe angestrichen, um den Angriff des Mörtels durch die feuchte Luft zu vermeiden. Rechts und links sind die beiden Malzbetten *aa* ausgehoben, welche durch niedrige Quermauern in je 20 Abtheilungen zerfallen. Zwischen ihnen zieht sich ein Mittelgang hin; auf ihm stehen die eisernen Tragsäulen für die Ueberwölbungsbogen; an ihnen findet die Sprühnebelvorrichtung ihren Platz. Vom Mittelgange aus werden die Schieber regulirt, welche die einzelnen Abtheilungen mit dem gemeinsamen Exhaustorrohre *S* in Verbindung setzen. Um ein recht gleichmäfsiges Durchsaugen durch alle Theile der Füllung zu sichern, auch das Ablaufen des Wassers zu ermöglichen, sind die Böden der Malzgruben nach dem Mittelgange zu geneigt und die Zweigrohre vom Sauger *cc* (Fig. 17) münden dort am tiefsten Punkte aus. Das Sammelrohr steigt nach dem Ventilator zu etwas an; am tiefer liegenden Ende ist eine Art Syphonabflufs *u* für das gesammelte Wasser angebracht, damit dort keine Luft eindringen kann. Auf die Abtheilungsquermauern der Malzgruben kommen nun, als Unterlage des Malzes, entweder gelochte Bleche *b* oder besser Drahthorden mit flach gewalzten, auf der hohen Kante stehenden Drähten, welche sich nicht so leicht verstopfen. Sie sind aus Eisen und zur Vermeidung des Rostens gut lackirt. Sie können jederzeit leicht entfernt und gereinigt werden, wodurch auch das Ausputzen des Unterraumes sehr bequem gemacht wird. Das Saugrohr und seine Abzweigungen lassen sich aus Steinzeugröhren, wie sie zur Kanalisirung dienen, leicht herstellen. Schmale Gänge an den Längsseiten der Tenne gestatten bequeme Communication.

Der Betrieb ist ein auf 10 Tage berechneter und da alle 12 Stunden einmal umgesetzt werden soll, so sind demnach für jede Malzgrube 20 Abtheilungen nothwendig. Mit Schaufeln bezieh. später, wo die Keime sich mehr verfilzen, mit Gabeln erfolgt in Abtheilung 20 das Herausnehmen des darrreifen Malzes, worauf dann der Inhalt von Abtheilung 19 auf 20 u. s. w. fortgesetzt und endlich Abtheilung 1 frei wird, um von einem oberhalb des Gewölbes stehenden Nachweichstock *N* aus mittels eines telescopartig verschiebbaren Rohres mit frischer Gerste gefüllt zu werden. Durch Wenden des Rohres um je 180° können so beide Malzgruben beschickt werden.

Das darrreife Malz kann unter Umständen durch Aufsetzen einer Blechkammer und Durchsaugen von erwärmter Luft in der Grube selbst vorgetrocknet werden, doch darf die Temperatur dabei 30° nicht überschreiten. Meines Wissens kommt diese specielle Einrichtung derzeit nicht in Anwendung, sondern das Malz wird direkt in Füllkästen geschaufelt, die es in die Wagen entleeren, welche mittels einer Bandseil-Hebevorrichtung auf das Niveau der Darren gehoben werden. Die Entleerungsöffnungen *dd*, sowie die Ein-

[1] Eine Beschreibung der *Schilcher*'schen pneumatischen Mälzerei auf Grund der Patentschrift und mit dazugehörigen Zeichnungen ist bereits in diesem Journal 1886 **259** 128 gegeben. Die in der Abhandlung des Hrn. Prof. *Schwarz* zur Bezeichnung von Räumlichkeiten und Apparaten benutzten Buchstaben und Zahlen beziehen sich deshalb auf die Fig. 7 bis 17 Taf. 9 des Bandes **259**. *Red.*

trittsthür müssen gut schliefsen. Letztere besteht aus starkem Eisenbleche mit Holz von aufsen bedeckt, welches sich auf einen gehobelten Thürrahmen mit Kautschukdichtung auflegt. Es bietet meist einige Schwierigkeit, diese Thüre zu öffnen, da durch die Thätigkeit der Ventilatoren ein Unterdruck im Raume herrscht.

Was das oben erwähnte Wechselventil anbelangt, so beherrscht dasselbe, wie aus Fig. 14 ersichtlich, 4 Abzweigungen *S E W* und *T*, Saugrohr, Exhaustor, Wasserthurm und Tenne. Steht die Wechselklappe in der ausgezogenen Lage, so wird die Luft unter den Malzbetten durch Saugrohr *S* abgesaugt, geht nach *E* und von dort nach den saugenden Flügelventilatoren. Der Ersatz erfolgt aus den Wasserthürmen, von wo die Luft nach *W* und von dort nach *T* gelangt und in den oberen Tennenraum durch einen gegabelten Kanal austritt. Steht die Wechselklappe dagegen in der punktirten Lage, so wird die Luft *oberhalb* des Malzes aus der Tenne abgesaugt und gelangt über *E* nach den Ventilatoren. Sie wird aus den Wasserthürmen ersetzt und tritt über *W* nach *S*, somit unter die Malzbetten.

Den wichtigsten Theil der Einrichtung bilden die beiden Wasser- oder Luftwaschthürme (Fig. 7, 8, 9 und 15). Sie sind aus Cementmauerwerk aufgeführt und mit Cement verputzt. Die Grundfläche ist $4^m$ lang, $2^m,1$ breit, die lichte Höhe beträgt $13^m$. Oberhalb der Thürme sind 2 Wasserbehälter aus Kesselblech aufgestellt, die von einer Druckpumpe aus mit kaltem, klarem Brunnenwasser versehen werden, das im betreffenden Falle einem nahegelegenen, in einer mächtigen Schotterschicht stehenden Brunnen entnommen wird. Das eine Reservoir kann im Winter durch eine Dampfschlange mit Abdampf erwärmt werden, um Eisbildung durch die einströmende kalte Luft zu vermeiden. Durch den Kunstgriff, dafs man die Luft zuerst in dem einen Thurme mit diesem warmen Wasser wäscht, und dann die Waschung im zweiten Thurme mit Brunnenwasser vollendet, erreicht man einerseits leicht die gewünschte Mitteltemperatur und sichert daneben die volle hygrometrische Sättigung, da die nahezu gesättigte warme Luft beim Abkühlen übersättigt werden mufs. Die Wascheinrichtung ist in beiden Thürmen verschieden construirt. Im Thurme I (Fig. 8) finden wir 5 Etagen aus Holz in gleichem Abstande über einander. Jede Etage steht abwechselnd auf der Schmalseite um $50^{cm}$ von der Wand ab, so dafs die Luft einen Zickzackweg durch den Thurm beschreiben mufs. Vom Reservoir steigt ein weites Wasserrohr an einer Schmalseite senkrecht herab, das unter jeder Etage eine wagerechte Abzweigung besitzt, die sich quer durch den Thurm erstreckt.

An jeder solchen Abzweigung sind je 3 Spritzapparate befestigt, deren Detailconstruction sich aus Fig. 15 ergibt. Das Rohr *i* hat 2 Durchbrechungen von $5^{mm}$ Durchmesser, die durch Metallplatten *l* verschlossen werden, welche an Metallfedern angeschraubt sind. Letztere können durch Schrauben nach Belieben gespannt werden. Der Druck des ausströmenden Wassers setzt die Feder in eine vibrirende Bewegung, durch welche das Wasser sehr wirksam zerstäubt wird. Dies steigert sich noch dadurch, dafs die Wasserstrahlen zweier neben einander liegender Apparate sich kreuzen. Das Wasser läuft über den Rand der Platten und schliefslich durch einen Syphonabschlufs unten ab. Die Luft tritt unten durch $L_1$ ein und zieht durch $L_2$ ab (Fig. 7).

Im Thurme II (Fig. 9) ist die Einrichtung einfacher. Auch hier finden sich die Etagen durch eingemauerte eiserne Träger *g* repräsentirt, auf denen flache Zinkbleche *e* stehen, deren Boden siebartig durchbrochen ist. Das Wasser tritt fein vertheilt durch ein Spritzrohr *i* aus und fällt theils durch die Sieblöcher, theils über den Rand der Bleche als Platzregen herab, wodurch ebenfalls ein sehr wirksames Waschen der Luft bewirkt wird. Bei sehr kalkhaltigem Wasser kann es vorkommen, dafs sich die Sieblöcher theilweise mit Kalkcarbonat verlegen, das aber leicht nach dem Herausnehmen der Bleche beseitigt werden kann. Ein- und Austritt der Luft erfolgt durch $L_4$ und $L_3$ (Fig. 7). Sehr zweckmäfsig erscheint endlich die Anordnung der Luftleitung, durch welche es möglich ist, entweder Thurm I oder Thurm II für sich oder beide gemeinsam und nach einander zu benutzen. Dies läfst sich leicht an Fig. 7 erläutern. Zwischen Thurm I und II liegen 3 gemauerte Schächte $y, y_1, y_2$,

die durch leichte Klappen abschliefsbaren Thüröffnungen stellen nach Belieben die Verbindung der Schächte mit den Thürmen und unter einander her. Die Luft wird aus der Höhe entnommen, wo sie reiner und staubfreier ist. Sie steigt z. B. im Schachte $y$ nach abwärts, tritt durch $L_1$ unten in den Thurm I, aus diesem oben in den Mittelschacht $y_1$, geht darin nach abwärts, tritt durch $L_4$ unten in Thurm II, steigt nach aufwärts, tritt in Schacht $y_2$ und aus diesem unten in den Kanal $W$, der nach der Wechselklappe führt. So werden beide Thürme nach einander benutzt. Sollte z. B. Thurm II in Reparatur stehen, so würde die Luft in $y$ nach abwärts, in Thurm I nach aufwärts, in Schacht $y_1$ nach abwärts, durch eine Thür direkt nach $y_2$ und von dort zur Wechselklappe gehen. Ganz analog verhält es sich, wenn man nur Thurm II zum Waschen benutzen kann.

Die so gereinigte Luft ist ungemein rein und sehr angenehm zu athmen, so dafs man sogar an eine heilkräftige Wirkung derselben bei Krankheiten der Athmungswerkzeuge denken könnte. Immerhin ist sie noch nicht ganz mit Wasserdampf gesättigt. Um dies zu vollenden, dient ein Wassernebelapparat (Fig. 10), der innerhalb des Tennenraumes selbst an den Tragsäulen befestigt ist. Seine Construction ist ganz und gar den bekannten Zerstäubungsapparaten für Parfümerie- und Medicamenten-Lösungen nachgebildet. Der Apparat besteht aus einem langen halbrunden Wassertroge aus Blech, dem continuirlich Wasser zufliefst. Bei jedem einzelnen Malzbett liegt darin ein aufwärts gekrümmtes Rohr $q$ (Fig. 10), das in eine Spitze ausläuft. Oberhalb des Wasserspiegels verläuft ein Luftrohr $R$, in welches, jener Röhre $q$ gegenüber, kleine, durch Hähnchen abschliefsbare, zu einer engen Spitze zusammengezogene Röhrchen $p$ eingeschraubt sind. Eine Luftcompressionspumpe, die aufserhalb der Tenne steht und durch eine Transmission angetrieben wird, hält dieses Rohr $R$ mit Luft gefüllt, die auf 1,5 bis $2^{at}$ Pressung comprimirt ist. Oeffnet man den Hahn eines Röhrchens $p$, so aspirirt die ausströmende Luft Wasser durch Röhrchen $q$ und zerstäubt es sofort in den allerfeinsten Nebel. Im Allgemeinen genügt es, wenn nur oberhalb des gerade ventilirten Malzbettes der Nebelapparat in Thätigkeit gesetzt wird. Man kann dann jedenfalls sicher sein, dafs durch die Ventilation dem Malze kein Wasser entzogen, aber dafs ihm auch nicht Uebermafs von Wasser zugeführt wird, wie dies selbst durch die feinsten Brausen geschehen könnte.

Nach dieser Beschreibung der pneumatischen Malztenne, bei der ich die Weiterverarbeitung durch Schwelken und Darren übergangen habe, weil sie von dem Bekannten nicht oder nur wenig abweicht, gebe ich einige Betriebserfahrungen und Kostenberechnungen. Es werden jährlich 170 bis 180 Waggons Gerste, meist ungarischer Abkunft, aus der Vesprimer, Steinamanger und Boglarer Gegend verarbeitet, die sich durch mürbe Beschaffenheit und eminente Keimfähigkeit auszeichnet, während sie freilich in der Vollleibigkeit des Kornes unter der Hannagerste steht. Die nicht keimfähigen Körner betragen im Durchschnitte nur 2 Proc.

Der Betrieb war ein ganzjähriger und hatte weder eine Temperatur der Aufsenluft von $-15^0$ noch von $+30^0$ einen Einflufs auf die Tennen- und Malztemperatur, welche constant auf $15^0$ erhalten wurde.

Der Luftwechsel kann bis auf $240^{cbm}$ in der Minute gesteigert werden. Für den auf $1200^{cbm}$ sich stellenden Tennenraum sind also nur 5 Minuten zur vollständigen Erneuerung der Luft nothwendig. Die Weichdauer beträgt je nach der wärmeren oder kälteren Jahreszeit 60 bis 72 Stunden. In je 12 Stunden werden $44^{hl}$ Gerste, je $22^{hl}$ rechts und links, auf das erste Malzbett gebracht. Sie bilden einen Körper von $1^m,5$ Breite, $4^m$

Länge und $0^{m},45$ Höhe, zusammen $2^{cbm},7$, wobei das Quellen beim Weichen berücksichtigt ist. Jeder Malzhaufen wird in je 2 Stunden, jedesmal durch 3 Minuten ventilirt, indem die entsprechende Verbindungsklappe geöffnet wird. Man kann dann mit sämmtlichen 40 Betten in dieser Zeit fertig werden. Die Ventilatoren wirken indessen so kräftig, dafs auch mehrere Betten gleichzeitig gelüftet werden können, was sich dadurch nöthig macht, dafs die wärmeren Betten längere Zeit als 3 Minuten ventilirt werden müssen.

| | | |
|---|---|---|
| 15 bis 16,25° | Malzbett | 1 |
| „ | „ | 2 |
| „ | „ | 3 |
| „ | „ | 4 |
| „ | „ | 5 |
| „ | „ | 6 |
| „ | „ | 7 |
| 15,6 bis 18,7° | „ | 8 |
| „ | „ | 9 |
| „ | „ | 10 |
| „ | „ | 11 |
| „ | „ | 12 |
| „ | „ | 13 |
| 15,6 bis 21° | „ | 14 |
| „ | „ | 15 |
| 15,6 bis 23,7° | „ | 16 |
| „ | „ | 17 |
| „ | „ | 18 |
| 15,6 bis 25° | „ | 19 |
| „ | „ | 20 |

Beistehendes Schema gibt die Temperaturen an, die in jedem Malzbette beim Vorschreiten von 1 bis 20 herrschen müssen und die durch in jedem Haufen steckenden Thermometer controllirt werden. Es ist begreiflich, dafs man gegen Ende des Malzens die Temperatur etwas höher steigen lassen mufs, um die Energie des Wachsthumes etwas zu beleben. Dieses Einhalten der Temperatur wird eben durch das verschieden lange Ventiliren erzielt. Man kann gewissermafsen zwischen der normalen Ventilation, welche die Kohlensäure entfernt und Luft zuführt, und zwischen der besonderen Ventilation, welche die entwickelte überschüssige Wärme beseitigt, unterscheiden. Hierdurch regelt man das Wachsthum unabhängig von der Disposition der Gerste zur Keimung.

Gerste, welche rasch keimt, kommt schneller auf die Maximaltemperatur und mufs länger ventilirt werden, um die Keimung zurückzuhalten. Durch die zulässige Temperatursteigerung gegen das Ende sichert man sich die normale Vollendung des Keimprozesses in der vorgeschriebenen Zeit; doch darf man dabei nicht zu weit gehen, besonders aber die höhere Temperatur nicht zu lange anhalten lassen, weil sich sonst die Keime zu sehr verfilzen und das Durchlüften erschweren. Die Haufen haben nicht in allen Schichten gleiche Temperatur; die untersten Lagen sind meistens etwas wärmer. Kommen sie nach dem Umsetzen nach oben, so beobachtet man nach etwa $^1/_2$ Stunde, dafs die Temperatur in der Tiefe rasch zunimmt, was dadurch zu erklären ist, dafs bei der nicht zu vermeidenden Undichtheit der Luftklappen die warme Luft langsam nach abwärts dringt und dort den Keimprozefs stärker belebt. In einem solchen Falle hilft man sich leicht durch das Umsteuern des Luftstromes, wodurch die kühle Luft direkt mit den wärmsten Schichten in Berührung kommt. Die Haufen 1 bis 3 steigen selten öfter als einmal auf die Maximaltemperatur, die Haufen 4 bis 7 müssen gewöhnlich 5 bis 6mal, die Haufen 8 bis 15 3mal, die Haufen 16 bis 18 2mal, Haufen 19 und 20 höchstens 1mal der Extraventilation ausgesetzt werden, was als Mafsstab für die durch den Keimprozefs in den verschie-

denen Stadien producirte Wärmemenge gelten kann. Die Haufen 4 bis 7 zeigen ohne Ventilation schon nach $^1/_2$ Stunde Temperatursteigerung.

Auch die Herkunft und das Alter der Gerste üben hierauf Einfluſs; südungarische Gerste entwickelt weit mehr Wärme, als die aus anderen Gegenden, und alte Gerste weit mehr als frische. Auch Gewitterluft oder Sirocco äuſsern eine beschleunigende Wirkung, obwohl dadurch die Temperatur der Innenluft nicht geändert wird. Man möchte fast glauben, daſs ein gröſserer Gehalt an activem Sauerstoffe sich darin bemerklich machte.

Die Gerste vermehrt beim Keimen ihr Volumen bedeutend, die Höhe der Haufen wächst von 0,45 bis $0^m$,70 an, die Wurzelkeime, 3 bis 5 kräftige, gekrauste weiſse Fäden, erreichen die $1^1/_2$ bis 2fache Länge des Kornes: erst im letzten Haufen beginnen die Wurzelspitzen sich zu bräunen.

Der Blattkeim entwickelt sich sehr gut. Unter 100 Körnern finden sich:

18 mit $^1/_2$ Kornlänge des Blattkeimes,
56 „ $^3/_4$ „ „ „
21 „ 1 „ „ „
5 haben weniger als $^1/_2$ Kornlänge oder sind gar nicht gekeimt.

Die Auflockerung durch das Keimen ist sehr vollständig; beim Streichen über den Finger fühlt sich der Korninhalt wie weiche weiſse Kreide an. Schon im Haufen 14 beginnt die Auflockerung und ist in Haufen 16 und 17 so weit fortgeschritten, daſs viele Brauer solches Malz für darrreif erklären würden. Diese Auflösung zeigt sich recht deutlich beim Sudprozesse. Selbst ohne vorherige Lagerung, direkt von der Darre, maischt und läutert sich dieses pneumatische Malz ganz vortrefflich. Die kräftige Entwickelung der Diastase zeigt sich in der starken Zuckerbildung in der Würze und in dem um 8 bis 10 Proc. höheren Vergährungsgrade bei Anwendung gleich guter Hefe. Nur an wenigen angebrochenen Körnern ist beim Malzen eine Pilzbildung zu beobachten.

*Anlage- und Betriebskosten*: Für die beschriebene pneumatische Mälzerei wurde eine Baufläche von $768^{qm}$ benutzt. Einschlieſslich Grundwerth kostete die Anlage 98000 fl. ö. W., davon nehmen Maschinen und Apparate 16500 fl., die in 10 Jahren zu amortisiren sind, in Anspruch, der Rest, die Baulichkeiten, mit 81,500 fl., ist in 50 Jahren zu tilgen.

Es werden jährlich 15000 metrische Centner Malz fertig gemacht.

Bei einem gewöhnlichen Mälzereibetriebe gehört für diese Production ein Bauareal von $2484^{qm}$ und etwa 160000 fl. Anlagekapital, wovon 11660 fl. als Maschinen und Apparate in 10 Jahren, der Rest mit 148340 fl. als Baulichkeiten in 50 Jahren amortisirt werden müssen. Es stellen sich daher:

| | bei der pneumatischen Mälzerei | bei der gewöhnlichen Mälzerei |
|---|---|---|
| die Anlagekosten für $1^{hl}$ Production | 6 fl. 53 kr. | 10 fl. 60 kr. |
| die Amortisation für Maschinen | 1650 fl. | 1160 fl. |
| „ „ „ Gebäude | 1630 fl. | 2966 fl. |
| Im Ganzen | 3280 fl. | 4126 fl. |

Die Betriebskosten der pneumatischen Mälzerei sind einerseits etwas kleiner, wegen der verminderten Handarbeit, andererseits höher wegen Kohlenverbrauch und Motorenwartung. Die gleichbleibenden Arbeiten einer Mälzerei, als Gerstenputzen, Einweichen, Darren u. s. w., werden in der pneumatischen Mälzerei durch 4 Taglöhner besorgt; an besser bezahlten Arbeitern ist ein Obermälzer, ein Stellvertreter für die Nachtschicht, ein Maschinist und ein Heizer, ebenfalls für die Nachtschicht, nothwendig.

In einer gewöhnlichen Mälzerei wären mindestens 8 Mälzer nöthig, dagegen könnte ein Heizer und der Nachtaufseher entfallen, da hier für die Maschine nur Tagsüber zu thun ist. Diese Ersparnifs an geschulten Arbeitskräften in der pneumatischen Mälzerei genügt indessen nicht, um den gesteigerten Kohlenverbrauch zu decken. Man mufs sich dafür durch die geringeren Anlagekosten und die bessere Ausbeute an bestem Malze schadlos halten. Im Allgemeinen mufs man aber anerkennen, dafs dieser pneumatische Betrieb durchaus rationell und sehr leicht zu handhaben ist, und dafs man dadurch vor allerlei unliebsamen Zufällen, wie Wechsel der Temperatur, Unaufmerksamkeit der Arbeiter u. s. w., geschützt ist. Die Anfangs gehegten Zweifel der Standesgenossen hat Herr *Schilcher* durch seinen erfolgreichen Betrieb vollkommen widerlegt, am glänzendsten wohl dadurch, dafs seine Concurrenten bei ihm im Lohne malzen lassen.

---

## Phosphatlager in Italien.

*K. Walter* lenkt in der *Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 229 die Aufmerksamkeit auf das bedeutende Lager von natürlichen Phosphaten, welches sich im Süden von Italien, in der Nähe von *Galligoli*, unmittelbar an der Seeküste befindet. Dasselbe gehört der Eocänformation an und tritt mit seiner oberen Schicht fast zu Tage, während die unteren Schichten gegen die See zu abfallen. Es enthält in Kalkstein eingelagert zahlreiche Koprolithen zusammen mit Knochen und anderen Thierresten. Nach verschiedenen Untersuchungen, welche mit unmittelbar von der Oberfläche entnommenen Proben angestellt wurden, besteht das Lager zu ungefähr 50 Proc. aus Phosphaten, welche letzteren leicht vom Kalk getrennt werden können und 35 bis 38 Proc. phosphorsauren Kalk enthalten. Nach dem Brennen in Kalköfen und Trennung durch Handarbeit liefern dieselben ein 50 bis 55procentiges Phosphat. Es ist wahrscheinlich, dafs die tieferen Lagen, welche nicht durch atmosphärische Einflüsse gelitten haben, bedeutend bessere Ergebnisse liefern werden. Zieht man die günstige Lage, die verhältnifsmäfsig billige Kohle und wohlfeile Arbeit in Betracht, so würde eine Ausbeutung selbst bei der rohen Aufbereitung durch Handarbeit vortheilhaft sein. Der Verfasser empfiehlt die Umwandlung in Superphosphate an Ort und Stelle, welche auf See leicht nach allen Theilen Italiens verfrachtet werden könnten. Italien verbraucht wegen der Erschöpfung seines Bodens eine grofse Menge von künstlichen Düngerstoffen, von denen die Mineralphosphate bis jetzt *sämmtlich* eingeführt werden. (Vgl. auch *Ph. Thomas* 1887 **264** 463.)

## Metallgehalt oberschlesischer Steinkohlen.

*E. Jensch* (*Chemische Industrie*, 1887 Bd. 10 S. 55) hat 6 Sorten minderwerthiger oberschlesischer Steinkohlen untersucht, wie solche im oberschlesischen Zinkhüttenbetriebe Verwendung finden. Aus diesen 6 Analysen ergab sich

ein mittlerer Aschengehalt der untersuchten Kohlen von 12,404 Proc. Aus der chemischen Zusammensetzung dieser Aschen (vgl. a. a. O.) berechnet *Jensch* den Gehalt an *Metallen*, *Phosphorsäure* und *Schwefel* in 1t Steinkohlen (zu 1000k) wie folgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fe 17,28k | Zn 0,56k | Cd 0,0044k | S 6,08k |
| Mn 1,27k | Pb 0,068k | | $P_2O_5$ 1,32k. |

Da die Steinkohlenförderung Oberschlesiens im J. 1885 rund 12734000t betrug, so ergibt sich eine, allerdings nicht verwerthbare, Ausbeute an den aufgeführten Körpern in der Höhe von:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 220000t Fe | 7130t Zn | 56t Cd | 77400t S |
| 16170t Mn | 865t Pb | | 16820t $P_2O_5$ |

# Bücher-Anzeigen.

**Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile** von *C. Bach*, Professor am k. Polytechnikum zu Stuttgart. Stuttgart. Konrad Wittwer. 39 Quartseiten mit 27 Textfiguren und 8 Tafeln. (3 Mark.)

Wir werden in einem der nächsten Hefte über diese dankenswerthen Untersuchungen ausführlich berichten.

**Verzeichnifs über wissenschaftliche Instrumente**, insbesondere für elektrische und magnetische Messungen, mit Abbildungen von *Hartmann und Braun*, Optische Anstalt, physikalisch-astronomische Werkstätte, Bockenheim-Frankfurt a. M.

Ein reich illustrirtes Preisverzeichniss mit kurzen Erläuterungen.

# Zuschriften an die Redaktion.[1]

## Allgemeinnützige Aufklärungen über Patentwesen.

von Otto Sack, Patentanwalt, Leipzig.

### Abhängige Patente.

Wie vorher dargelegt, hat es zur Vermeidung von gerichtlichen Weitläufigkeiten viel für sich, wenn das Patentamt von vornherein das Verhältnifs zweier Patente zu einander feststellt.

Es entsteht aber die Frage, welchen Zweck haben abhängige Patente, wenn der eine Erfinder ohne den anderen seine Erfindung nicht ausbeuten kann? Das beste Lösen ist jedenfalls das Handinhandgehen der betreffenden Patentinhaber und das gemeinsame Ausbeuten zweier Erfindungen, die nur in ihrer Vereinigung einen vollkommenen und brauchbaren Gegenstand bilden, während die einzelnen je durch ein Patent gedeckten Einrichtungen allein nicht praktisch verwendbar sind.

Beispielsweise seien folgende Fälle angenommen:

Jemand hätte ein Patent darauf bekommen, mittels zweier durch Drähte mit einander verbundener Scheiben den Schall zu übertragen; diese Einrichtung läfst sich jedoch nur auf geringe Entfernungen anwenden. In Folge dieser Unvollkommenheit macht ein Anderer die Erfindung, dafs mit Hilfe des elektri-

[1] Unter dieser Ueberschrift wird unser Journal sachliche Berichte, Briefe und dergleichen bringen, welche mehr *persönlicher* Natur sind. Die Verantwortlichkeit bleibt aus diesem Grunde den Herren Einsendern, die sich in jedem Falle nennen wollen, überlassen. Die Redaktion behält sich eine Ablehnung der Einsendungen von Fall zu Fall vor.

schen Stromes der Schall mittels Scheiben und Drähten auf nahezu unbegrenzte Entfernung und mit grofser Deutlichkeit übertragen wird. Beide Erfindungen sind, obwohl von verschiedenen Personen gemacht, nur in ihrer Zusammenwirkung für die Praxis brauchbar. Der zweite Erfinder kann jedoch seine Verbesserung nicht anwenden, ohne das erste Patent, betreffend die mittels Drähten verbundenen Sprechscheiben, zu verletzen, und umgekehrt ist der erste Erfinder nicht in der Lage, ohne Willen des zweiten Patentinhabers seine Construction zu verbessern. Im gleichen Sinne würde sich das Verhältnifs gestalten, wenn Jemandem die allgemeine Vorrichtung zum mechanischen Nähen patentirt wäre, an der keine Fadenspannvorrichtung angebracht war, welche leztere Einrichtung von Seiten eines Dritten erfunden und zur Patentirung gebracht wurde. In solchen Fällen tritt die Verbesserungserfindung in eigenartiger Weise zu Tage, indem hierbei die Gegenstände zweier an verschiedene Personen ertheilter Patente erst in ihrer Vereinigung einen einzigen praktisch brauchbaren Gegenstand bilden, und zur praktischen Verwerthung dieses Gegenstandes das Einverständnifs zweier Patentinhaber nöthig ist.

## Vom Organisationscomité der Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und der Naphtaindustrie

geht uns nachstehende Mittheilung mit der Bitte um Veröffentlichung zu.

Die *Kaiserlich Russische Technische Gesellschaft* veranstaltet im laufenden Jahre eine Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und der Naphtaindustrie.

Der Ausstellungsplan umfafst folgende Punkte:

1) Geschichtliche Sammlung aller Geräthe und Stoffe, die seit den ältesten Zeiten zu Beleuchtungszwecken verwandt wurden.

2) Feste und flüssige Beleuchtungsstoffe pflanzlichen und thierischen Ursprunges.

3) Gasartige Beleuchtungsstoffe und Vorkehrungen zur Gewinnung und Benutzung des Gases.

4) Elektrische Beleuchtung.

5) Besondere Lichtquellen und Beleuchtungsapparate.

6) Photometrie.

7) Naphta und Naphtaproducte; Gewinnung, Aufbewahrung, Transport und fabrikmäfsige Bearbeitung derselben.

8) Heiz- und Wärmeapparate für Naphta und dessen Producte.

9) Mineralische Schmieröle.

Da bei der Ausstellung vorwiegend der Zweck verfolgt wird, ein übersichtliches und vollständiges Bild des gegenwärtigen Zustandes der Beleuchtungsweisen und der Naphtaindustrie zu geben, so wird alles in möglichster Vollständigkeit gebracht werden.

Für hervorragende nützliche Erfindungen werden Medaillen, Anerkennungsschreiben und Geldprämien verabfolgt. Nähere Angaben hierüber sollen demnächst bekannt gemacht werden.

Die Ausstellung soll im November 1887 eröffnet werden und drei Monate dauern. Die Annahme der Ausstellungsstücke findet vom 15./27. August bis 15./27. Oktober statt.

Das Comité fordert Alle, die sich an der Ausstellung zu betheiligen wünschen, hiermit auf, bezügliche Anmeldungen unter Angabe des erforderlichen Raumes einzusenden.

Die Anmeldungen sind vom 1./13. Mai an das Ausstellungs-Comité zu richten. Gedruckte Regeln stehen zur Verfügung, auch kann man dort jede Auskunft in Bezug auf die Ausstellung erhalten.

Adresse des Comité: St. Petersburg, Panteleimonskaja-Strafse Nr. 2. Kaiserlich Russische Technische Gesellschaft: Ausstellungscomité.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Plan, Ausführung und Veranschlagung der Blitzableiter; von Dr. Ritgen, Landbauinspektor in Wiesbaden.

Mit Abbildungen.

## Einleitung.

Bei der Ausführung von Blitzableiteranlagen ergeben sich für den leitenden Architekten aus der Verschiedenheit der Meinungen über diesen wichtigen Gegenstand oft nicht geringe Schwierigkeiten. Die Literatur über Blitzableiter, vor mehr als hundert Jahren ihren Anfang nehmend, ist in zahlreichen Abhandlungen und Zeitschriften zertheilt und nicht immer leicht zugänglich; in sehr vielen Fällen gebricht es auch an Zeit zu eingehender Vertiefung in diesen Gegenstand. Andererseits sind die von den Verfertigern eingereichten Entwürfe in vielen Fällen nach einem gewissen Herkommen ohne theoretische Begründung abgefafst. Zur Beurtheilung und nöthigenfalls zur Richtigstellung solcher Vorschläge, welcher sich der Bauleitende nicht entziehen kann, ist es nothwendig, die wichtigsten theoretischen Gesichtspunkte, die hierbei in Betracht kommen, selbst zu kennen.

Die Beurtheilung mufs sich erstrecken:

1) Auf die Zahl und Gröfse der Fangstangen sowie deren Vertheilung auf dem Gebäude, auf die Anordnung der Haupt- und Nebenleitungen und der Versenkungen.

2) Auf die Ausbildung, Form und Stärke der einzelnen Theile, auf deren Befestigung sowie auf die anzuwendenden Metalle u. s. w.

Der erste Punkt ist der bei weitem wichtigere für den Baumeister, weil man wohl hinsichtlich der Ausführung der Einzelheiten in vielen Fällen dem Rathe erfahrener Handwerker wird folgen können, hinsichtlich der Gesammtanordnung aber nicht in der Lage sein wird, Vorschlägen, die ohne Rücksicht auf örtliche Verhältnisse lediglich nach hergebrachten Regeln gemacht werden, die Genehmigung zu ertheilen.

Wenn schon von keinem Gelehrten behauptet worden ist, dafs man nach dem heutigen Stande der Wissenschaft in allen Theilen gültige, feststehende und unumstöfsliche Normen für die besten Anlagen der Blitzableiter aufzustellen vermag, so ist es doch nöthig, den derzeitigen Ergebnissen der Erfahrung und der wissenschaftlichen Schlufsfolgerungen gegenüber Stellung zu nehmen. [1]

In jedem Falle wird man dabei von einer Betrachtung der bei Gewittern auftretenden Elektricitätserscheinungen auszugehen haben.

Wenn eine mit freier Elektricität beladene (Gewitter-) Wolke über einem Gebäude schwebt, so hat dies die Wirkung, dafs in allen Theilen desselben, sowie des Bodens, auf dem das Gebäude steht, eine Scheidung

[1] Es möge in dieser Hinsicht auf das vor kurzem erschienene Schriftchen „Die Blitzgefahr", welches im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins, im Verlage von *J. Springer* in Berlin herausgegeben worden ist, verwiesen werden.

der bis dahin im Gleichgewichte befindlich gewesenen (ruhenden) negativen und positiven Elektricitäten hervorgerufen wird. Die positive Elektricität strömt nach oben, wenn die Wolke negativ elektrisch ist und umgekehrt. Man nennt diese Wirkung bekanntlich Induction, die hervorgerufenen Ströme Inductionsströme. Die Hauptbaubestandtheile, Steine, Ziegel, Mörtel und Holz, können von dieser Wirkung nur in geringem Grade berührt werden, weil sie sehr schlechte Leiter der Elektricität sind, d. h. der Entstehung und Fortleitung elektrischer Ströme durch ihre stoffliche Beschaffenheit grofsen Widerstand entgegensetzen. Eine ungleich wesentlichere Rolle spielen die Metallmassen, in denen sehr starke Inductionsströme hervorgerufen werden können. Wesentlich in Betracht kommen ferner wegen ihrer grofsen Ausdehnung die unter dem Gebäude befindlichen tieferen, mit Wasser getränkten Bodenschichten, obschon dieselben bei gleichem Querschnitte eine aufserordentlich viel geringere Leitungsfähigkeit, als Metallmassen besitzen, auch die vom Regen benetzten Oberflächen an Schiefer-, Ziegel- und Strohdächern; dagegen leiten trockene Erde und Mauersteine den elektrischen Strom in so geringem Mafse, dafs man sie geradezu als „Nichtleiter" zu bezeichnen pflegt.

Erreicht die Spannung der in der Wolke angehäuften bezieh. der in dem Gebäude und dem Boden befindlichen Elektricität einen so hohen Grad, dafs die zwischen beiden Theilen befindliche schlechtleitende Luft nicht mehr den nöthigen Widerstand zu bieten vermag, so erfolgt der Blitz, welcher die beiderseitigen Spannungen ausgleicht. Zur Vermeidung der schädlichen Wirkungen des Blitzes auf das Gebäude nebst seinem Untergrunde und auf die Insassen des Gebäudes legt man Blitzableiter an.

So verschiedene Ansichten auch in der Literatur über Blitzableiter bezüglich mancher anderen Punkte vertreten sind, darin stimmen alle Schriften überein, dafs der Blitz denjenigen Weg wählt, der den geringsten Leitungswiderstand bietet. Ausnahmen von dieser Regel kommen nur sehr selten und unter eigenthümlichen Verhältnissen vor. Das Ziel aller Blitze, die nicht etwa von Wolke zu Wolke sich entladen, ist der Weltkörper Erde, auf dessen Umring (Erdrinde) die Ausgleichung stattfindet. Dafs die elektrischen Einwirkungen sich mit gröfster Geschwindigkeit über die Erde verbreiten, wird durch die Verwendung der Erdelektricität in der Telegraphie bewiesen.

Man nimmt allgemein an, dafs es hauptsächlich die durchfeuchteten (unter Grundwasser liegenden) Bodenschichten sind, welche diese Ausgleichung vermitteln.

Obschon auch, wie bereits bemerkt, ein beschränktes Stück durchnäfsten Erdreiches die Elektricität millionenmal weniger leicht leitet, als eine gleich grofse Metallmasse, so wird dies doch durch die grofse Ausdehnung der Erdschichten aufgewogen, da die Leitungswiderstände

im Verhältnisse der Vergrößerung des Querschnittes einer Leitung abnehmen. Daher sind auch die Inductionswirkungen, welche die blitzschwangere Wolke in dem feuchten Erdinneren (wie wir jene Schichten von jetzt ab bezeichnen wollen) hervorruft, sehr bedeutend und oft in ihrer Mächtigkeit überwiegend gegenüber denjenigen der durch eine Blitzableitung zu schützenden Gebäudetheile.[2]

Gelingt es daher, die Fangstange in eine möglichst gerade, gut leitende, d. h. ununterbrochen leitende und gut überleitende Verbindung mit dem feuchten Erdinneren zu bringen, so wird es nicht leicht möglich sein, dafs der Blitz von diesem ihm künstlich vorgeschriebenen Wege abweicht.

Es ist einleuchtend, dafs der Blitz nicht allein von der Auffangstange angezogen werden mufs, sondern dafs eine solche Anziehung in jedem Punkte der Leitung auftreten mufs, und zwar in stärkerem Mafse, als an allen denjenigen Theilen, welche geschützt werden sollen. Bekanntlich vermeidet es der Blitz, wenn sich ein anderer gut leitender Weg bietet, in Sackgassen (nicht mit der Erde in Verbindung stehende Leitungen) zu fahren, er bestimmt gewissermafsen den Lauf vorher und wählt *den* Weg, welcher die geringste Summe der Widerstände bis zur Erde bietet.

Eine Anschauung über diese Erscheinung gewinnt man, wenn man im Auge hält, dafs die Entladung der Blitzelektricität an jeder einzelnen Stelle ihres Weges sich dahin wendet, von wo die stärkste Gegenentladung erfolgt, d. h. dahin, wo die stärkste Inductionswirkung kurz vorher stattfand.

Ein einzelnes Metallstück von geringer Ausdehnung, wie z. B. ein von Stein, Holz oder von Luft umgebenes Balkenanker wird keine grofse Gefahr für das Abspringen eines Blitzes bieten, weil durch Induction nur geringe elektrische Spannung in demselben hervorgerufen werden konnte, was auch erklärlich ist, wenn man bedenkt, dafs beim Mangel der Möglichkeit des Abströmens der gleichartigen Elektricität die elektrische Vertheilung in einem Metallkörper sehr vermindert wird. Anders verhalten sich gröfsere, weit verzweigte oder mit einer guten Ableitung versehene Metallmassen. Je ausgedehnter sie sind, und je mehr sie die Möglichkeit bieten, dafs die gleichartige elektrische Flüssigkeit abströmt, desto höhere Spannung wird die ungleichartige Elektricität erreichen, welche sich an dem der Gewitterwolke bezieh. dem Orte des Blitzes am meisten zugekehrten Stelle ansammelt. Ein Abspringen de Blitzes wird um so eher zu befürchten sein, je näher derartige etwa im Gebäude vorhandene leitende Massen an die Blitzableitung herantreten und je mehr Widerstände in der letzteren selbst bezieh. in der Bodenleitung dem Strome noch zu überwinden bleiben.

---

[2] Wir betrachten in der Folge zunächst wesentlich solche Fälle, in welchen nicht die unmittelbare Nähe von Flüssen, Seen, erzreichen Bergen oder ungewöhnlich grofsen Metallmassen in Betracht kommt.

Die Metallmassen, welche bei Gebäuden besonders in Betracht kommen, sind: gufseiserne Rauchrohre (z. B. in Ventilationsschloten), Wasserleitungsröhren und Gasleitungsröhren.

Sollen solche Metallmassen von der Blitzableitung umgangen werden, was ja in einzelnen Fällen zulässig erscheint, so ist doppelter Grund für Anordnung einer guten, ausgedehnten, weit verzweigten Bodenleitung des Blitzableiters vorhanden. Besser ist es indessen, man bringt solche Metallmassen mit dem Blitzableiter in gut leitende Metallverbindung. In diesem Falle werden dieselben die Wirkung des Blitzableiters vermehren, ohne selbst gefährdet zu sein; auf solche Nebenleitungen wird noch besonders zurückzukommen sein.

Wir werden daher in den folgenden 4 Abschnitten als Theile der Blitzableiter betrachten:

I. Die Fangstangen.
II. Die Leitungen.
III. Die Bodenleitungen oder Versenkungen.
IV. Die Nebenleitungen.

Jeder Abschnitt handelt zunächst von der allgemeinen Anordnung, alsdann von der Ausbildung und Befestigung der einzelnen Theile.

## I. Die Fangstangen.

Wie weit der Schutz einer gut angeordneten Fangstange reicht, läfst sich nur in jedem einzelnen Falle abschätzen. Die Form und das Material der zu schützenden Gebäude, sowie die mehr oder minder grofse Anziehungskraft des Baugrundes, mit allem, was sich in und auf demselben befindet, wirken dabei mit. Auch ist die Höhenlage des ganzen Ortes in Betracht zu ziehen, denn, wenn z. B. auf Bergen und bei Thürmen blitzschwangere Gewitterwolken in gleicher Höhe oder gar tiefer ziehen, als die Fangspitze, so ist die Sicherung, welche der Blitzableiter nach den Seiten hin gewährt, nur eine sehr geringe, sofern es sich nicht um diejenige Seite handelt, auf welcher die Ableitung herabgeführt ist.

### *Schutzdreieck, Schutzkegel.*

Wenn die Spitze einer Fangstange $S$ (Fig. 1) in ihrer Anziehung auf die etwa bei $a$ angehäufte Elektricität einer Gewitterwolke, die in ähnlichem Sinne von einem unmittelbar daneben liegenden Punkte $S_1$ eines Gebäudes ausgeübte Anziehung um ein Erhebliches überwiegt, d. h. wenn diese Spitze den Punkt $S$ (welcher ihr so nahe liegt, dafs die Entfernung $S S_1$ vernachlässigt werden kann) gegen Blitzgefahr schützt, so ist dieser Schutz auch für jeden Punkt desselben Gebäudes mindestens in gleichem Mafse vorhanden, wenn derselbe innerhalb des Schutzwinkels $B S C$ liegt.

Für einen an der Grenze des Schutzwinkels gelegenen Punkt $B$ des Gebäudes würde die Blitzgefahr nämlich am gröfsten sein, wenn die

Wolke, oder genauer ihr elektrischer Schwerpunkt, lothrecht darüber bei *b* sich befindet. Nachdem aber die drohende Wolke den Weg von *a* nach *b* zurückgelegt hat, ist zwar die Entfernung derselben von der Spitze *S* gewachsen und die Anziehung, welche die Fangspitze ausübt,

Fig. 1.

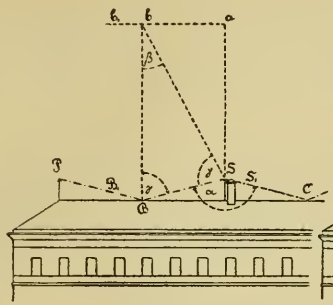
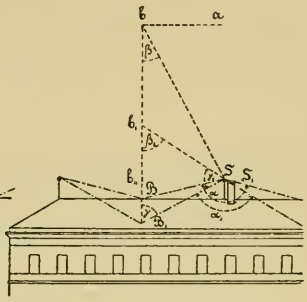


Fig. 2.



ist hierdurch vermindert worden, das Schutzverhältnifs ist aber dasselbe geblieben, wenn nur Punkt *B* so liegt, dafs $B\,b = b\,S$, denn in diesem Falle ist die Entfernung des nunmehr bedrohten Punktes *B* von der bei *b* befindlichen Wolke ebenso grofs, wie deren nunmehrige Entfernung von der Fangspitze. Als vollkommen geschützt müssen aber unter den oben erwähnten Voraussetzungen und bei der gegebenen Höhenlage der Wolke alle diejenigen Gebäudetheile gelten, deren Lage die Möglichkeit ausschliefst, dafs sich die Wolke demselben mehr nähere, als der Fangspitze. Es versteht sich hierbei von selbst, dafs bei dieser Betrachtung von der Ungleichartigkeit der Oberfläche des Gebäudes, sowie von der besonderen Anziehung, welche einzelne Gebäudetheile vermöge der etwa daran oder darin befindlichen Metallmassen ausüben, abgesehen wird.

Winkel $B\,S\,C = \alpha$ wird, wie schon bemerkt, Schutzwinkel genannt. Denkt man sich die Gerade *S B* bezieh. *S C* um die Gerade *a S* als Drehachse rotirend, so beschreibt dieselbe die Mantelfläche des geschützten Raumes, des sogen. Schutzkegels. (Vgl. *Preece* 1881 241 111.)

Bei Anlage der Blitzableitung eines grofsen Gebäudes wird es nöthig sein, die Fangstangen so hoch zu machen und dieselben in solchen Entfernungen unter einander zur Aufstellung zu bringen, dafs jeder Theil wenigstens innerhalb *eines* Schutzkegels liegt.

Wäre es in jedem einzelnen Falle bekannt, wie tief der elektrische Schwerpunkt einer Gewitterwolke sich herabsenken kann, so würde man, bei im Voraus festgesetzter Entfernung der Stangen unter einander, deren erforderliche Höhe aus der Gleichung $b\,B = b\,S$ durch Zeichnung unschwer ermitteln können. Ebenso würde es leicht sein, für Fangstangen von bestimmter Länge deren jedesmalige Schutzweite bei wechselnder Höhenlage der Wolke zu berechnen und tabellarisch zusammenzustellen.

Doch ist es leider nach dem heutigen Stande der Beobachtungen nicht möglich, über die jedesmalige genaue Gröfse der Höhe $B\,b$ ein bestimmtes Urtheil zu gewinnen.

Wenn schon die vorstehende Betrachtung an sich und bei dem heutigen Stande der Beobachtungen nicht genügt, um auf theoretischem Wege die wirkliche Gröfse des Schutzwinkels zu ermitteln, so wird sie doch zur Erkenntnifs nützlicher Regeln führen. Wird nämlich die Höhe, in welcher die Gewitterwolke über einem bedrohten Gebäude hinzieht, vermindert, so wird, wie ein Blick auf Fig. 2 zeigt, der Schutzwinkel kleiner.

Beispielsweise erscheint das in Fig. 1 als gesichert anzunehmende Gebäude nach dem Herabsteigen der Wolke von $b$ nach $b_1$ keineswegs mehr in allen seinen Theilen geschützt. Es läfst sich übrigens leicht übersehen, dafs der Winkel $\beta$ den Schutzwinkel $\alpha$ zu 2 Rechten ergänzt (vgl. Fig. 1):

$$\beta + 2\gamma = 2R$$
$$\frac{\alpha}{2} = \gamma$$
$$\beta + \alpha = 2R.$$

Der Werth von $\beta$ ergibt sich aus der Gleichung $Tg\,\beta = \frac{\frac{W}{2}}{H}$, wenn $W$ der Abstand zweier benachbarten Fangstangen und $H$ die Höhe der Wolke über der Fangspitze bedeutet.

Sinkt die Wolke bis auf $b_2$ herab, so wird $\beta_2 = R$ und der Schutzwinkel würde nur noch gleich einem Rechten sein.

Beim Gebrauche verwendbar sind folgende Regeln:

1) *Bei solchen Fangstangen, welche sich auf Thurmspitzen, auf hochgelegenen mehrstöckigen und mit hohen Dächern versehenen Gebäuden befinden, ist der Schutzwinkel sehr viel kleiner anzunehmen, als dessen Mittelwerth.*

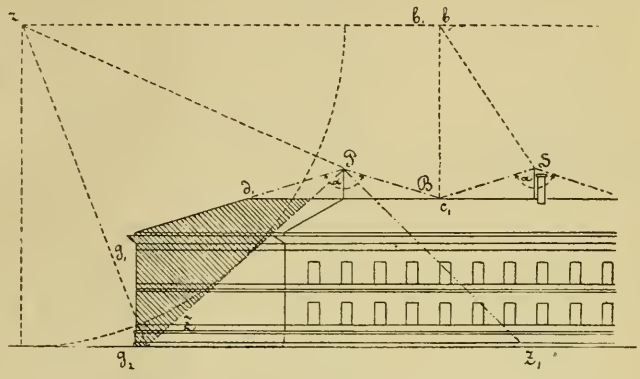
2) *Bei einstöckigen Gebäuden mit flachen Dächern, bei solchen Gebäuden die in Niederungen liegen, oder die nach der Wetterseite durch hohe Berge oder selbst durch höhere Gebäude geschützt sind, kann der Schutzwinkel gröfser angenommen werden, als dessen Mittelwerth.*

3) *Werden auf dem Dache eines lang gestreckten Gebäudes mehrere Fangstangen angebracht, so mufs bei den am Ende einer solchen Reihe befindlichen Stangen hinsichtlich des Schutzes, welchen die Giebel bezieh. Walmseiten des Gebäudes erhalten sollen, der Schutzwinkel erheblich kleiner angenommen werden, als bei den anderen Fangstangen.*

Die Richtigkeit dieser letzten Regel läfst sich aus einer Vergleichung von Fig. 1 und 3 erkennen; während es in Fig. 1 genügte, die Lage $b$ der Wolke zur Bestimmung des Schutzwinkels in Betracht zu nehmen, weil nämlich beim Weiterziehen, etwa nach $b_1$, die Wolke der zweiten Fangstange $P$ immer näher rückte, ein Umstand, der bewirkte, dafs

Punkt *B* nunmehr sich im Schutze der Spitze *P* befand, so ist in Fig. 3 für den links der Fangstange *P* gelegenen Gebäudetheil die Lage *z* der Wolke zur Bestimmung des Schutzwinkels mafsgebend und es ergibt sich, wenn $Pz = Zz$ aufgetragen wird, der Schutzwinkel $ZPz$ erheb-

Fig. 3.



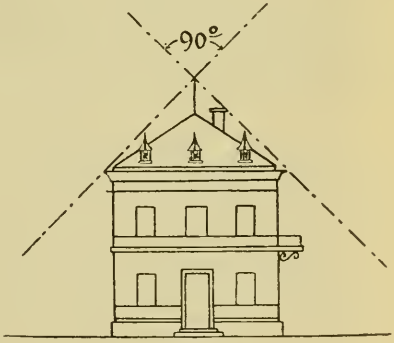
lich kleiner, als $d_1 P e_1$. Hätte also beispielsweise das Gebäude die Ausdehnung $g_2 g_1 d_1 e_1$ u. s. w., so läge der schraffirte Theil aufserhalb des so ermittelten Schutzwinkels.

Es empfiehlt sich daher:

4) *Bei einem mit Walmdach versehenen längeren Gebäude eine Spitze auf den Anfallspunkt des Walmes anzubringen* und

5) *Bei einer für sich allein stehenden Fangstange ist nach allen Seiten der erheblich kleinere Werth des Schutzwinkels* (*s. unter* 3) *zu Grunde zu legen.*

Fig. 4.

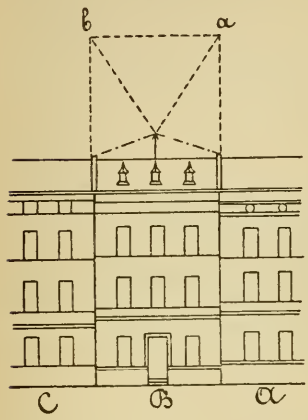



6) Liegt, wie dies in grofsen Städten oft vorkommt, ein Gebäude zwischen zwei anderen Gebäuden von nahezu gleicher Höhe und Tiefe, so gewähren diese Nachbarhäuser durch ihr Vorhandensein einen Schutz, insofern, als z. B. bei Anordnung einer einzigen Fangstange auf dem mittleren Gebäude der ungeschmälerte Mittelwerth des Schutzwinkels zu Grunde gelegt werden darf. Nur während der Zurücklegung der Strecke *a* bis *b* (Fig. 4) wird nämlich die Wolke für das Gebäude *B* gefahrdrohend sein. In jeder Lage vor und hinter dieser Strecke aber würde der niederfahrende Blitzstrahl, wenn er überhaupt Schaden verursacht die Nachbarhäuser *A* oder C beschädigen.

*Mittelwerth des Schutzwinkels.*

Man nehme den *Mittelwerth* des *Schutzwinkels* = 120 Grad an. Die Höhe des Schutzdreieckes ist dann = $^1/_4$ der Grundlinie. Bei einzeln stehenden Stangen dagegen werde der Schutzwinkel auf 90° vermindert. Selbstverständlich ist dieser verminderte Werth auch in der Richtung der Querachse lang gestreckter Gebäude zu berücksichtigen, sofern nicht auch in dieser Richtung mehrere Fangstangen aufeinander folgen.

Fig. 5.



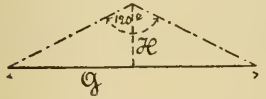




Fig. 6.

Bei sehr hohen oder hoch gelegenen Gebäuden, namentlich bei Kirchthürmen, mufs der Schutzwinkel als spitzer Winkel angenommen werden, unter Berücksichtigung aller besonderen Verhältnisse.

In der schon oben erwähnten Schrift „Die Blitzgefahr" werden „als ungefährer Mafsstab folgende Regeln gegeben, welche als Durchschnittsmafse dem bisherigen Gebrauche sowie den in verschiedenen Gegenden bestehenden Vorschriften entnommen sind."

Als einfacher, $1^1/_2$-, 2-, 3-, 4facher Schutzraum wird der Schutzkegel bezeichnet, je nachdem sich der Radius der kreisförmigen Basisfläche zur Höhe des Kegels verhält wie 1 : 1, $1^1/_2$ : 1, 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1.

a) „Alle *höchst gelegenen Ecken* eines Gebäudes sollen noch im einfachen oder doch mindestens im $1^1/_2$fachen Schutzraume einer Spitze liegen. *Bei merklich tiefer gelegenen Ecken* genügt der $2^1/_2$fache Schutzraum.

b) Alle *höchst gelegenen Kanten* sollen noch im 2fachen Schutzraume einer Spitze liegen. Bei merklich tiefer gelegenen Kanten genügt der 3fache Schutzraum.

Alle *Punkte der höchst gelegenen Dachflächen* sollen noch im 3fachen Schutzraume einer Spitze liegen oder wenigstens im 4fachen, wenn sie gleichzeitig durch eine Luftleitung gedeckt sind."

*Höhe der Fangstangen. Vertheilung derselben.*

Die übliche Höhe einfacher Fangstangen beträgt 2,5 bis 5$^m$; wo es aber ohne Schwierigkeiten thunlich ist, ordne man die Stangen nicht über 4$^m$ hoch an. Stangen von über 5$^m$ Höhe müssen besondere Streben erhalten oder wenigstens nach 3 Punkten durch Draht oder Eisenstangen verankert sein.[3]

Für die gewöhnlich vorkommenden Formen gröfserer Gebäude u. s. w. wird es hiernach leicht werden, den Plan für die Vertheilung der Stangen zu fertigen, etwa nach nebenstehendem Schema (Fig. 7).

Für die Wahl der Höhe der Stangen wird in den meisten Fällen das Antragen des Schutzwinkels von 90° im Querschnitt des Gebäudes (oder im Längenschnitt durch die Walmseite) bestimmend sein und somit die Gleichung

$$H = g = g_1.$$

[3] Fangstangen derart von erheblicher Länge sind z. B. beim Orangerie-Gebäude in Brüssel angeordnet und zwar in etwas geneigter Lage.

Bei englischem Schieferdach ergeben sich noch mäfsige Längen der Stangen, bei flachen Dächern und grofsen Gebäudetiefen wird aber bisweilen die Anordnung besonders hoher Fangstangen nicht zu vermeiden sein; bei deutschem Schieferdach mit $^1/_1$ Steigung genügen Stangen von geringer Höhe, doch schreibt die Rücksicht auf Vermeidung einer zu grofsen Zahl von Stangen vor, dieselben wenigstens $3^m$ hoch zu machen.

Fig. 7.

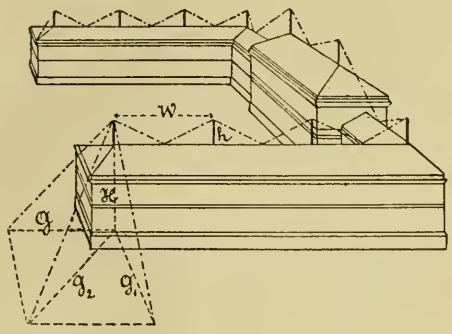



Fig. 8.

Sprechen nicht besondere Gründe für eine Vermehrung oder Verminderung des anzunehmenden Schutzwinkels, so kommt hinsichtlich der Bemessung des Abstandes der Fangstangen unter sich der Mittelwerth von $120^0$ des Schutzwinkels in Betracht und eine Stange folgt auf die andere im Abstand

$$W = 4h,$$

wobei $h$ die Höhe der Fangstange bedeutet. Bei $3^m$ Höhe mufs daher schon alle $12^m$ eine solche Stange angeordnet werden und es empfiehlt sich nur in seltenen Fällen, noch kürzere Stangen zu verwenden. *Zum besonderen Schutz der Dachfirst verbindet man die Fangstangen durch eine Firstleitung.*

Es bleiben noch die Diagonalgrate zu betrachten. Streng genommen mufs $H = g_2$ gesetzt werden, damit die Ecke des Gebäudes nicht den Schutzkegel um ein Stück überrage. Wo diese Bedingung sich nicht leicht erfüllen läfst, gebraucht man deshalb, wenn die Diagonale mit der gewöhnlichen Richtung der anziehenden Wetter zusammenfällt, die Vorsicht, eine der Ableitungen über den betreffenden Diagonalgrat gehen zu lassen und dieselbe an der entsprechenden Gebäudeecke herabzuführen (s. unter Ableitung).

Bei Kirchthürmen u. s. w. von grofser Höhe wird die Annahme eines bestimmten Schutzwinkels eigentlich ganz hinfällig gemacht durch den bereits erwähnten Umstand, dafs es nicht ausgeschlossen ist, dafs Gewitterwolken sich tiefer senken, als die Thurmspitze, in welchem Falle die daselbst angebrachte Fangstange keinerlei Schutz gewährt. Hiernach werden Fälle eintreten, in welchen die Anbringung schräger

seitlicher Spitzen (namentlich nach der Wetterseite, vgl. Fig. 8) geboten erscheint, auch ist für den Schutz der übrigen Theile der Kirche je nach ihrer Gestaltung durch besondere Fangstangen Sorge zu tragen. Jedenfalls aber müssen die Walme des Hauptschiffes und der etwa vorhandenen Querschiffe je eine Fangstange erhalten; ein Gleiches gilt selbstredend auch für die Spitzen etwa vorhandener Dachreiter.

*Construction der Fangstangen.*

Die Fangstange besteht aus der Spitze, dem Schafte und den Befestigungsstücken; bei den einfachsten und billigsten Fangstangen sind Spitze und Schaft zusammen aus einem Stück Rundeisen von $20^{mm}$ Durchmesser gefertigt, welches oben auf $40^{mm}$ Höhe zugespitzt und verzinnt ist. Stangen von $4—5^{m}$ Höhe sind $30^{mm}$ stark zu machen. Nach Theorie und Erfahrung ist eine solche Spitze für den Zweck des Blitzableiters ausreichend.[4]

Um jedoch eine Auswechselung der etwa durch Blitzschläge beschädigten Spitzen zu ermöglichen, ist es wünschenswerth, dieselben abschrauben zu können. Vergoldete, kupferne, silberne oder gar Platinspitzen sind für eine gute Blitzableiteranlage *nicht erforderlich*. Solche Spitzen sind aber kostspielig und aus leicht erklärlichen Gründen bei den Blitzableiter-Fabrikanten nicht unbeliebt.

Wenn die Ableitung aus Kupferkabel hergestellt wird, so verwendet man als Fangstangen eiserne Gasrohre und führt die Kabelleitung innerhalb derselben hindurch bis zur Spitze, mit welcher sie verlöthet wird.

*Befestigung der Fangstangen.*

Die Frage, wie die Fangstangen am besten am Dachwerk befestigt werden sollen, ist eine *rein bautechnische* (vgl. *Gebr. Mittelstrafs* 1873 208*269).

Bezüglich der Gröfse und Form der Befestigungsstücke sowie etwa anzubringender metallener oder aus einem anderen Stoffe hergestellter Zierrathen, ist der Erfindung des Baumeisters freier Spielraum gewährt. Bekrönungen, Wetterfahnen, Knäufe, Dachanschlufsstücke, welche mit der Stange oder mit der Leitung in leitendem Zusammenhange stehen, Umkleidungen der Fangstangen mit Zinkmänteln unter Freilassung der Spitze sind zulässig und beeinträchtigen die Sicherheit der Blitzableitung keineswegs.

Wenn eine Vorsicht zu gebrauchen ist, so ist es die, die Stange mit ihrem unteren Ende nicht allzu weit in das Innere des Dachwerks zu führen. Dies gilt jedoch nur für solche Fälle, in welchen gröfsere Metallmassen sich nicht weit davon im Gebäude befinden.[5]

---

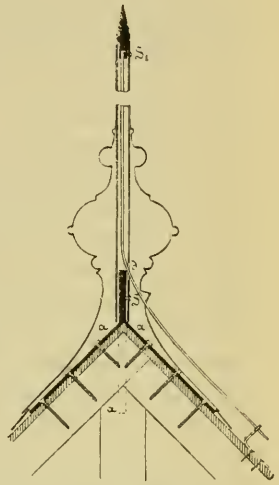
[4] Gutachten der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften. (Vgl. *Köhler* bezieh. *Zwarg* 1880 **235***267.*268. *Kernaul* 1880 **237***384. Uebersicht 1880 **241** 110. *Steudle* bezieh. *Wolf* 1880 **241***273. *May* 1887 **263** 60.)

[5] Vgl. Handbuch der Architectur: Abhandlung über Sicherstellung gegen Blitzschlag von Bauinspector *C. Spillner* in Aachen.

Die Fangvorrichtungen durch Nichtleiter vom Dachwerke zu isoliren, scheint neuerdings an einzelnen Orten wieder in Aufnahme zu kommen, läfst sich aber weder durch Theorie noch durch Erfahrung genügend begründen.

Fig. 9 zeigt eine einfache Art der Befestigung einer Fangstange am Anfangspunkte eines Walmdaches, bei welcher ein Herabführen der Stange ganz vermieden wird. Drei eiserne Befestigungsstücke *a a a* sind in ihren oberen Theilen zu einem Dorne *d* zusammengeschmiedet, welcher genau in das aufgesetzte Gasrohr hineinpafst.

Fig 9.



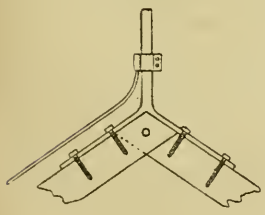

Jeder der 3 unteren Flanschen ist mit je 3 Holzschrauben, welche durch die Schalung gehen und wenigstens noch 13$^{cm}$ tief in die Sparren reichen, befestigt. Eine Verschiebung des Rohres nach oben wird durch die lösbare Schraube *S* verhindert.

Das Kupferkabel bezieh. der Kupferdraht ist oberhalb des Dornes *d* von der Seite in das Gasrohr hineingeführt und reicht bis zu der massiven Kupferspitze, mit welcher es verlöthet ist. Die Spitze, deren Form aus der Zeichnung genau ersichtlich ist, kann nach Lösung der kleinen Schraube $S_1$ herausgenommen werden. Diese Befestigungsart bietet bei 4 bis 5$^{m}$ Länge der Fangstange genügende Sicherheit (wenn nicht etwa am oberen Ende der Stange Verzierungen angebracht sind, welche dem Winde eine gröfsere Angriffsfläche bieten); sie gewährt bei der Ausführung den Vortheil, dafs das Anbringen der ganzen Vorrichtung verschoben werden kann, bis das Dach vollständig eingeschalt und mit Ausnahme der Dachfirst eingedeckt ist. Die unteren Theile der Stange können in Rücksicht auf die äufsere Erscheinung, wie angedeutet, mit einem Zinkmantel umhüllt werden, der auch noch die Befestigungsstücke bedeckt.

Wo ein solcher nicht vorhanden ist, werden dieselben am besten mit Blei abgedeckt.

Aehnlich kann die Befestigung einer massiv eisernen Stange, beispielsweise auf einem Satteldache, mittels zweier Befestigungsstücke in der in Fig. 10 angedeuteten Weise erfolgen.

Fig. 10.



Andere Befestigungsarten sind u. a. in der bereits in der Anmerkung erwähnten Abhandlung von *E. Spillner* und in anderen Schriften vielfach dargestellt.

Es verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dafs *eiserne Fahnenstangen* sehr zweckmäfsiger Weise gleichzeitig als Fangstangen verwendet werden können, wenn sie mit der Ableitung in Verbindung gesetzt werden; auf eine sichere metallische Verbindung beider Theile ist dabei besondere Sorgfalt zu verwenden. (Fortsetzung folgt.)

# Komarek's Dampfmotor.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Der Dampfmotor von *F. X. Komarek* in Wien besteht aus einem stehenden Kessel und einer liegenden Maschine, welche beide auf einem gemeinsamen, schweren gufseisernen Sockel angeordnet sind; im Uebrigen sind Maschine und Kessel völlig getrennt und nur durch das Dampf- und Speiserohr verbunden.

Der Kessel besitzt eine centrale, etwas kegelförmige Feuerbüchse, aus welcher eine gröfsere Anzahl kupferner, wagerechter Siederöhren radial nach aufsen geht. Umgeben wird derselbe von einem doppelten, mit Holzasche ausgefüllten Blechmantel. Fast die ganze äufsere Oberfläche dieses Kessels ist als Heizfläche ausgenutzt; die Feuergase, welche durch die quer durch den Kessel gehenden Kupferrohre in den Raum zwischen Kessel und Mantel gelangen, erwärmen die äufsere Kesselfläche und ziehen in der Ebene der Rostfläche in den Schlot. Ein abschraubbarer gufseiserner Deckel erlaubt den Zugang zum Inneren des Kessels behufs der Reinigung; von aufsen läfst sich dieselbe nach Wegnahme des zweitheilig hergestellten Mantels leicht vollziehen. Eben so einfach erfolgt das Nachdichten der Siederohre nach aufsen bezieh. nach Einsteigen durch den Aschenfall in die Feuerbüchse auch von innen. Behufs Ausputzens von Rufs sind im Rauchmantel an mehreren Stellen Putzöffnungen angebracht. Aufserdem besitzt der Kessel einen Ausblasehahn, sowie mehrere Waschluken.

Der Kesselsteinbildung ist dadurch vorgebeugt, dafs das Speisewasser zuerst in einem Behälter durch Auspuffdampf vorgewärmt wird. Dieser Behälter oder Vorwärmer, welcher zugleich den Sockel für Kessel und Maschine bildet, ist geräumig genug, so dafs das Wasser hinlänglich Zeit hat, seine Schlamm bildenden Bestandtheile abzusetzen. Aus dem Vorwärmer befördert die Speisepumpe das Wasser in einen Kasten, welcher oberhalb der Feuerbüchse im Kessel sich befindet, wo die Reinigung des Speisewassers in der Weise beendet wird, dafs die festen Bestandtheile, welche sich noch im Wasser vorfinden, durch die rasche Erwärmung ausgeschieden und im Kasten aufgefangen werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs dieser Schlammfänger je nach Beschaffenheit des Wassers in 8 bis 12 Wochen gereinigt werden mufs und sich an die Kesselwandungen nur sehr wenig Stein absetzt.

Der Dampfkessel besteht aus steyrischem Flufseisen; er hat 19$^{qm}$ Heizfläche und arbeitet mit einem Drucke von 6$^{at}$.

Die Dampfmaschine besitzt, wie der Grundrifs (Fig. 2 Taf. 9) zeigt, ein Bajonnetbett mit freitragend angeschraubtem Cylinder; sie macht 80 Umdrehungen in der Minute. Gesteuert wird dieselbe durch eine Ventilsteuerung, welche unmittelbar durch den Regulator beeinflufst wird. Der Cylinder hat 340$^{mm}$ Bohrung und 400$^{mm}$ Hub. Weitere wesentliche Abmessungen sind:

| | |
|---|---|
| Schwungrad-Durchmesser . . . . . | mm 1750 |
| Riemenscheiben-Durchmesser . . . . . | „ 1000 |
| Riemenscheiben-Breite . . . . . | „ 330 |
| Gesammtlänge des Motors . . . . . | „ 2500 |
| Gesammtbreite „ „ . . . . . | „ 3000 |
| Gesammthöhe „ „ . . . . . | „ 3800 |
| Bruttogewicht . . . . . | k 7000. |

Die Maschine treibt in der Reparaturwerkstätte Neu-Sandeg der k. k. österreichischen Staatsbahn 2 Drehbänke für Eisenbahnwagenräder, 1 Locomotivräder-Drehbank, 9 Leitspindel-Drehbänke verschiedener Gröfse, 3 Bohrmaschinen, 1 Hobelmaschine, 3 Feilmaschinen, 1 Kreissäge, 1 Ventilator für Schmiedefeuer und 1 Farbenreibmühle, und braucht auf 10 Stunden sammt Anheizen 16 Körbe Braunkohlen von je 25k Gewicht.

## Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Bei der Brettchenhobelmaschine von *Brolin*, *Bennet und Comp.* in London (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 38547 vom 5. Februar 1886), Fig. 3 und 4, wird bezweckt, verschieden starke Brettchen ohne besondere Einstellvorrichtung bearbeiten zu können. Zu diesem Behufe werden die Brettchen von einer nachgiebigen Unterlage gelagert, welche um die gröfsten vorkommenden Unterschiede in der Stärke der zur Bearbeitung gelangenden Brettchen ausreichen kann.

Der Tisch $A$, über welchen die zu behobelnden Bretter gegen das Messer vorgeschoben werden, ist an Führungen $B$ des Gestelles $C$ senkrecht geführt und ruht auf einer nachgiebigen Unterlage $D$, welche in einer Hülse $d$ des Tischrahmens enthalten ist. Gegen die auf der Welle $G$ sitzende Scheibe $g$, die das Brettchen gegen das im Messerkasten $E$ angeordnete Messer $e$ drückt, kann der Tisch $A$ mittels Schraubenspindel $d_3$ mit Handrad $d_4$ eingestellt werden. Oben liegt die Spindel $d_3$ in einer die Unterlage $D$ tragenden Spurpfanne, während sie unten durch Muttergewinde $d_5$ eines am Gestelle $C$ sitzenden Halters führt. Das Messer $e$ im Messerkasten $E$, über dessen Schneide mittels Schiebers $L$ immer das unterste Brettchen eines durch Belastungsgewicht $J_2$ niedergehaltenen Stapels $I$ vorgeschoben wird, kann mittels Schrauben innerhalb eines Schlitzes im Tische $A$ schräg eingestellt werden, und zwar je nachdem man dickere oder dünnere Späne abhobeln will, höher oder tiefer. Die Messerschneide liegt etwa in der durch die Schraubenspindel $d_3$ und die Gegenscheibe $g$ gehenden senkrechten Ebene. Die Welle $G$ der Druckrolle $g$ wird von der Haupttriebwelle $P_2$ aus mittels Riemens $g_1$ getrieben, der über Scheibe $P_4$ der Welle $P_2$ und Scheibe $g_2$ der Welle $G$ führt. Damit sich die Rolle $g$ den Unregelmäfsigkeiten des Brettchens leicht anpassen kann, ist dieselbe auf Welle $G$ schwingend gelagert. Zu diesem Zwecke ist ein Wulst $g_4$ (Fig. 4) auf Welle $G$ angeordnet, der in die Nabenbohrung der Scheibe pafst und auf welchem die Scheibe

mittels Schraube $g_3$ gegen Drehung gesichert ist, während durch Ränder $g_7$ auf Welle $G$ gehaltene Gummimanschetten $g_6$, die zu beiden Seiten des Wulstes in Erweiterungen der Nabenbohrung liegen, Verschiebung der Scheibe $g$ auf Welle $G$ verhindern.

Der Anschlagschieber $h_2$ für den Brettchenstapel $I$, der über dem Tische nur für den Durchgang des untersten Brettchens Raum läfst, ist in der Nuth eines Halters $H$ am Gestelle $C$ einerseits und in der Nuth eines gegenüber liegenden Halters $H_1$ am Tische $A$ andererseits geführt und vertikal stellbar mittels Schraube $h_3$, die auf Halter $H$ sich stützt und durch einen Lappen an $h_2$ führt. Zum Belasten des Stapels $I$ sind am Gewichte $J_2$ Rollen $J_1$ angeordnet, welche auf den Stapel drücken, während an Führungen $J$ dieses Gewicht $J_2$ geführt ist. Der hintere Anschlagarm $K$ für den Stapel kann je nach Länge der Brettchen in einen Schlitz des Tisches mittels Klemmschraube $k$, weiter oder weniger weit vom Anschlagschieber $h_2$ entfernt, eingestellt und etwas gedreht werden, so dafs das auf dem Schieber $L$ liegende Brettchen beim Rückgange des Schiebers nicht mit zurückgenommen wird. Letzterer erhält seine Bewegung von der Haupttriebswelle $P_2$ mittels der Kurbel $P_1$, des Zapfens $P$ und der Stange $O$, die bei $O_1$ an den am Gestelle $C$ gelagerten Arm $N$ angreift, der mittels Hülse $n$ die mit Ansatz $l$ des Schiebers $L$ verbundene Stange $M$ erfafst.

Der Ansatz $l$ führt durch einen Schlitz im Tische $A$, um die Bewegung des Schiebers zu ermöglichen. In eine Nuth von Stange $M$ kann mittels Schraube $N_3$ in der Hülse $n$ das Prisma $N_2$ mehr oder minder fest eingedrückt werden, damit sich dieses in der Nuth verschieben kann, wenn ein gröfserer Widerstand beim Hobeln auftritt, der anderenfalls Beschädigungen verursachen könnte. Der Zapfen $P$ läfst sich behufs Aenderung des Hubes des Schiebers $L$ in einen Schlitz der Kurbel einstellen.

Das Ankuppeln der auf der Hauptwelle $P_2$ losen Antriebsriemenscheibe $P_3$ erfolgt, wenn die mit Feder und Ansatz $R_1$ versehene, auf der Welle verschiebbare Kuppelungshülse $R_3$ die Kuppelzähne der Riemenscheibe in Folge Druckes der auf Ansatz $R_1$ drückenden Feder erfafst. Dann wird also die Drehung auf die Welle $P_2$ übertragen. Zwecks Ausrückens löst man das Pedal $Q$ der Achse $Q_1$, die mittels Hebels $Q_2$ und Stange $Q_3$ mit Hebel $Q_4$ verbunden ist. Der bei $Q_5$ drehbare Hebel $Q_4$ sinkt dann durch eigene Schwere und entkuppelt mittels Schubknaggens $Q_6$, der auf den Ansatz $R_1$ wirkt, die Kuppelhülse $R_3$.

Für horizontale Gatter, deren Sägen beim Vor- und Rückgange schneiden, bringt *A. Goede* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 37458 vom 21. April 2886) zur Erzielung eines der Sägenbewegung entsprechenden gleichmäfsigen Vorschubes die in Fig. 5 und 6 dargestellte Einrichtung in Vorschlag.

Von der Kurbelwelle $A$ aus wird durch zwei Kurbeln $D$ und $E$ und

Zugstangen *F* und *G* auf die Reibungsräder *K* und *L* eingewirkt, durch welche der Holzvorschub besorgt wird.

Hierbei ist die Stellung der Kurbeln für die Vorschub- und Sägenbewegung so gewählt, dafs beide Bewegungen mit gleichzeitig eintretenden Todtpunkten auch die zu- und abnehmende Geschwindigkeit in demselben Verhältnisse erhalten. Es wird also bei dem Hingange eines Doppelhubes der Sägen das erste Reibungsrad und bei dem Rückgange das zweite den Vorschub bei jedesmaligem gleichen Anfange und Ende mit der Sägenbewegung vollziehen, indem die Reibung der Räder entsprechend der Verwendung beim Vollgatter genommen ist, so dafs jeder Reibungskegel nur beim Aufgange treibend wirkt, während derselbe beim Niedergange an dem Reibungsrade gleiten mufs, weil dieses von dem anderen inzwischen vorwärts bewegten Reibungsrade mitgenommen wird.

Die in *D. p. J.* 1886 262*505 beschriebene Schutzvorrichtung ist von *J. Heilmann und Comp.* in Mülhausen, Elsafs (*Zusatz D. R. P. Kl. 38 Nr. 37423 vom 30. April 1886) derart abgeändert, dafs ein Behobeln von Hochkanthölzern unter Beibehaltung derselben ermöglicht wird. Der Wagen mit der Walze wird zu diesem Behufe nur in *einem*, seitlich verschiebbaren Hebel *d* (Fig. 7) freitragend gelagert.

Der mit Regulirschraube *g* versehene Hebel *d* ruht auf einem Zapfen *T*, welcher in einer als Schlitten ausgebildeten Stütze *m* befestigt ist. Der Schlitten *m* ist in einer an dem Tische der Holzhobelmaschine angeschraubten Führung *G* in der Querrichtung der Maschine horizontal verschiebbar gelagert.

Die Regulirung des Druckes der Walzen *b* auf das Holz geschieht durch ein auf dem hinteren Arme des zweiarmigen Hebels *d* verschiebbar angeordnetes Gegengewicht *P*. Soll die hohe Kante eines Brettes behobelt werden, so löst man die Schraube *v* des Schlittens *m*, verschiebt die Schutzvorrichtung in der Richtung des Pfeiles, um die Dicke des hochkant zu behobelnden Holzes, zieht hierauf die Schraube *v* wieder fest an und schiebt schliefslich das Brett zwischen die Führungsschiene *R* und den Wagen *a b c*; die Schutzvorrichtung deckt dann nur den Theil der Messer ab, welcher zum Behobeln der hohen Kante nothwendig ist.

Zwecks beweglicher Führung der Gatterrahmen verwendet *J. Heyn* in Stettin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 37410 vom 13. August 1885) bewegliche Lager (Fig. 8 und 9), deren Lagerschale *m* bei *n* kugelförmig in dem am Gatterrahmen befestigten Lagerkörper *o* gelagert ist, um ein Ecken der Schalen an der Führungsstange zu vermeiden. Um die Beweglichkeit der Lagerschale gegen die Führungsstange zu sichern, kann die Lagerung der Schale auch in einem *Cardani*'schen Gelenk *a* erfolgen. Der obere Theil der Lagerschale ist ausgehöhlt, um das Schmiermittel aufzunehmen.

## Frik's elektrisches Schiffsloth.

Mit Abbildung auf Tafel 9.

Der von *L. Frik* in Philadelphia (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 38472 vom 4. Juli 1886) vorgeschlagene Apparat (Fig. 10) zur Anzeige seichten Wassers beruht in der Entfernung eines Isolirmittels zwischen zwei Contactstücken einer elektrischen Leitung mittels eines sich im zu untersuchenden Boden festsetzenden Grundankers; ist der Contact hergestellt, so wird ein Signal bewirkt.

Aus dem vom Schiffe ins Meer gelassenen Kabel *m* zweigen sich die Drähte *d* zum Beschwerungsgewicht *D* ab, um sich an die Contactfedern *F* anzuschliefsen, welche durch eine zwischen ihnen liegende Schnur *g* aufser Berührung gehalten werden. Sobald der an der Schnur befindliche Anker *a* den Meeresboden furcht, mufs der obere dünnere Theil der Schnur reifsen und das Hindernifs zwischen den Contactfedern entfernt werden. Die Leitung ist geschlossen und das Signal ertönt.

*Mg.*

---

## Expansionsschieber von Tangye-Johnson.

Mit Abbildung auf Tafel 9.

In der Ausstellung zu Manchester erregt die mit diesem Expansionsschieber versehene Maschine die Aufmerksamkeit der Besucher wegen ihres vollkommen gleichmäfsigen Ganges, welcher auf sehr einfache Weise erreicht ist. Die Neuerung ist nach ihrer früheren Anordnung in *D. p. J.* 1887 263*7 beschrieben. Während jedoch dort die Abschlufsplatten auf dem schwingenden Hebel verschiebbar sind, wird der Abschlufs jetzt durch zwei Verschlufsplatten *C C* bewirkt, welche am Hebel *A A* in Gelenken mit etwas Spiel beweglich sind, derart, dafs der Dampfdruck sie fest an den Schieberspiegel drücken kann. Der Vorgang vollzieht sich ohne besonderen Kraftaufwand und ohne schädliche Rückwirkung auf den Regulator (im vorliegenden Falle ein Porter mit geringer Umdrehung). Die erhaltenen Indicatordiagramme zeigen eine günstige Form.

---

## Ueber Neuerungen an Stickmaschinen; von Ernst Müller in Hannover.

Patentklasse 52. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 10.

Die Stickmaschine bezweckt das *Einnähen — Einsticken* — von *Mustern* in *flächenartige Gebilde*. Die bei der Handstickerei zur Steigerung der Wirkung benutzten mannigfachen Sticharten sind bei der Maschinenstickerei durch einige wenige ersetzt. Die hervorragendsten, am häufigsten angewendeten und den übrigen Sticharten als Grundlage

dienenden sind der *Plattstich*, der *Tambourir-* oder *Kettenstich* bezieh. *Festonstich* und der *Doppelsteppstich*. Der Plattstich wird auf Maschinen erzeugt, welche mit kurzen, Kettenstich und Doppelsteppstich auf Maschinen, welche mit sogen. endlosen Fäden arbeiten, wie die gewöhnliche Nähmaschine.[1] Die Tambourirstich-Stickmaschinen sind bereits in den Berichten über Nähmaschinen behandelt worden, im Nachfolgenden soll deshalb nur auf die Neuerungen an den übrigen Maschinengattungen eingegangen werden.

Im Allgemeinen ist die Stickmaschine anzusehen als die Verbindung einer grofsen Anzahl von Nähmaschinen (bis über 600), welche *gemeinschaftlich* ein und dasselbe Muster einnähen. In fast allen Fällen ist dabei der zu bestickende Stoff in einem Rahmen ausgespannt, welcher nach Mafsgabe des Musters bewegt wird, während die Nähmaschinen an ihrer Stelle bleiben. Der umgekehrte Fall, bei welchem der Stoff fest liegen bleibt und die Nähmaschinen bewegt werden, kommt seltener vor.

Zuerst sollen nun die Neuerungen behandelt werden, welche sich auf den *Rahmen* beziehen, und dann diejenigen, welche an den eigentlichen Stichbildungswerkzeugen, ihren Trägern und Bewegungsmechanismen vorgenommen worden sind. In dieser zweiten Gruppe sei vorerst auf die Plattstichstickmaschinen Rücksicht genommen, für welche die von *Josua Heilmann*[2] erdachte Bauart meist zu Grunde gelegt wird, dann auf die Schiffchenstickmaschinen und endlich auf die combinirten Maschinen.

Der meist senkrecht aufgehängte, durch Gegengewichte ausgeglichene *Stickrahmen* (Gatter), in welchem der zu bestickende Stoff ausgespannt ist, ist parallel mit sich selbst in seiner Ebene geführt und wurde bislang von dem Arbeiter nach Mafsgabe des Musters mittels eines Storchschnabels (Pantographen) bewegt. Es liegen nun mehrere Versuche vor, auch die Bewegung *selbstthätig von der Maschine* ausführen zu lassen, so dafs dann der geschulte Sticker durch blofse Aufsichtspersonen ersetzt werden könnte; die Aufhängung und Gewichtsausgleichung des Rahmens ist dabei die gewöhnliche. Den Constructionen ist folgender Gedankengang zu Grunde gelegt: Die Lage eines jeden Punktes ist bestimmt durch seine Abscisse und seine Ordinate, um also das Gatter in eine bestimmte Lage zu bringen, ist nur nöthig, demselben die bestimmte Verschiebung sowohl in wagerechter als in lothrechter Richtung zu ertheilen.[3]

Diese Verschiebungen werden bei der Construction von *Bruno Neu-*

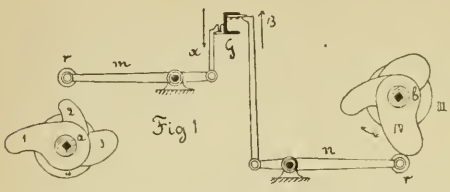
---

[1] Vgl. *Hugo Fischer*, die Stickmaschine, *Civilingenieur* 1877 S. 417; 1878 S. 431; 1880 S. 463.

[2] 1836 59*5.

[3] Die nachstehende Beschreibung der hierher gehörenden Constructionen ist einem vom Berichterstatter im *Hannover'schen Bezirksverein deutscher Ingenieure* gehaltenen Vortrage (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1887 S. 347) entnommen.

*bauer* in Plauen im Voigtlande (*D. R. P. Nr. 35139 vom 29. August 1885) veranlafst durch Daumenscheiben, welche auf zwei lothrechten und zwei wagerechten Wellen aufgesteckt und in der aus Textfig. 1 ersichtlichen Weise mit dem Stickrahmen verbunden sind. Die Scheiben auf der senkrechten Welle *a* bewirken die wagerechten Verschiebungen des Gatters *G* in der Richtung des Pfeiles $\alpha$, die Scheiben auf *b* die entgegengesetzt gerichteten $\beta$. Die lothrechten Verschiebungen nach den beiden entgegengesetzten Richtungen werden von zwei wagerechten Wellen in gleicher Weise abgeleitet. Für jede Gatterbewegung, also zu jedem Stiche nach dem Muster mufs man vier Daumenscheiben, eine auf jede der vier Wellen aufstecken. Je zwei Wellen für jede Bewegungsart sind angeordnet, damit die Curvenscheiben immer nur zu drücken brauchen; es wirkt also entweder nur die auf *a* oder die auf *b* gesteckte Scheibe.




Die für ein ganzes Muster nöthig werdende grofse Anzahl von Daumenscheiben ist nun auf den mittleren vierkantigen Theil der Wellen aufgeschoben und wird auf jeder Welle durch eine zu ihr parallel laufende Schraubenspindel mit Mutterstück nach jedem ausgeführten Stiche so viel weiter geschoben, dafs die nächste Curvenscheibe auf die am Ende der Hebel befindlichen Rollen *r* wirken kann. Vierkantig sind die Wellen gemacht, damit man die vorräthigen Daumen, immer um $90^0$ versetzt, aufstecken kann und die Wellen also immer nur um $90^0$ zu drehen braucht. Durch eine besondere Vorrichtung wird aufserdem das Gatter nach jeder Wirkung der Daumenscheiben bis zur Vollendung des Stiches festgehalten und erst kurz vor der Wirkung der nächsten Curvenscheiben wieder freigegeben.

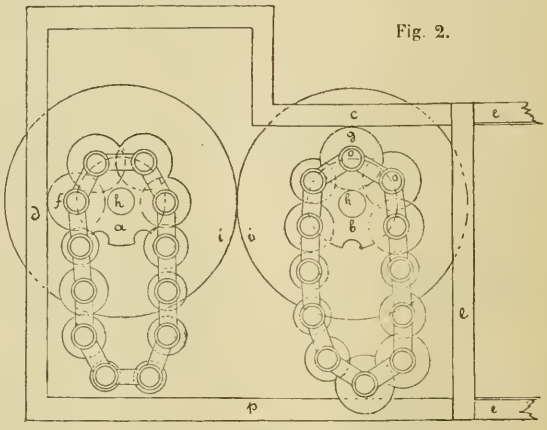


Fig. 2.

*S. Berger* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 36771 vom 10. Oktober 1885) bringt die Verschiebungen durch *Rollen* von verschiedener Gröfse hervor, welche wie die Rollen und Büchsen der Schaftmaschinen der Webstühle zu einer endlosen Kette vereinigt sind (vgl. Textfig. 2). An dem Stickmaschinen-

gatter ist seitlich ein Rahmen angebracht mit einer wagerechten Leiste *c* und einer senkrechten *d*. Die Rolle *g* wirkt auf die wagerechte Leiste und bringt also die lothrechten Verschiebungen hervor, während *f* die wagerechten Verschiebungen verursacht. Hierbei sind natürlich Federn oder Gewichte nothwendig, welche das fortwährende Anliegen des Rahmens an die Rollen bewerkstelligen. Es ist aufserdem die Einrichtung getroffen, dafs die Trommel *a* der Trommel *b* etwas voraneilt, so dafs letztere ihre Drehung erst beginnt, wenn *a* dieselbe schon beendet hat.

Die beiden vorstehenden Bauarten sind nur für *einfachere* Muster mit Vortheil brauchbar, während die nachfolgenden Constructionen auch für reichere Muster anwendbar sein dürften, da sie sich der *Jacquard-Einrichtung* bedienen. Sie gestatten zudem ein viel rascheres Vorrichten der Maschine für ein neues Muster, weil hierzu nur das Einhängen einer neuen Jacquardkette nöthig ist. Als eine jedenfalls sehr sinnreiche Lösung der Aufgabe mag hier zunächst die Construction von *Joseph Arnold Groebli* in New-York (*D. R. P. Nr. 23450 vom 5. Oktober 1882) angeführt sein (vgl. Textfig. 3 bis 8).

Der Stoffrahmen ist in gewöhnlicher Weise aufgehängt und mit Gegengewichten versehen. Ein seitlicher Ansatz des Rahmens trägt vorn und hinten einen Zapfen *a*, deren jeder von einem Gleitklotz umschlossen wird (vgl. Fig. 3). Der eine derselben $a_2$ gleitet in einem Schlitze $a_3$ des senkrecht beweglichen Schlittens *E*, der hintere Stein gleitet in einem Schlitze $b_3$ des gleichfalls senkrecht geführten Schlittens *F*.

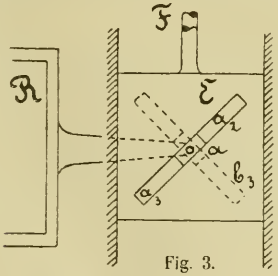


Fig. 3.

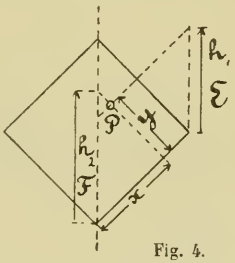


Fig. 4.

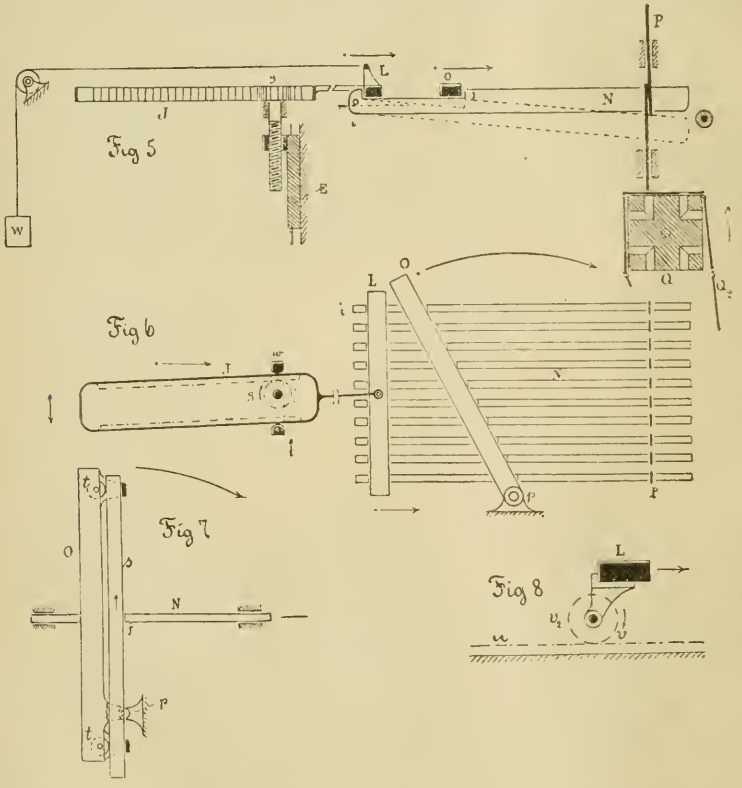
Die beiden Schlitze stehen senkrecht zu einander. Bei Bewegung der Schlitten *E* und *F* ist der Zapfen *a* also gezwungen, stets an der Kreuzungsstelle der beiden Schlitze zu bleiben. Steht z. B. der hintere Schlitten *F* still und wird der vordere *E* gehoben, so bewegt sich der Zapfen und damit der parallel mit sich selbst geführte Stoffrahmen nach links aufwärts; wird der Schlitten *E* gesenkt, so geht *a* nach rechts abwärts. Wird dagegen nur der Schlitten *F* gehoben, so gleitet $a_2$ in *E* nach rechts aufwärts, und wird *F* gesenkt, so schiebt sich $a_2$ nach links unten. Durch gemeinsame Auf- und Abbewegung der Schlitten wird der Rahmen in gleichem Mafse senkrecht gehoben oder gesenkt. Durch gleich grofse entgegengesetzte Verschiebungen der Schlitten er-

reicht man eine Horizontalverschiebung des Rahmens. Man sieht, dafs man jeden beliebigen Punkt $P$ (Fig.4) innerhalb des Rechteckes bestimmen kann durch seine Abscisse $x$ und seine Ordinate $y$, also hier durch verschieden grofse senkrechte Verschiebungen der beiden Schieber $E$ und $F$, im nebenstehenden Falle um die Beträge $h_1$ und $h_2$.

Die Auf- und Abbewegung der Schlitten erfolgt nun durch im Gestelle gelagerte Schrauben, deren Muttern mit den Schlitten verbunden sind und welche an ihrem oberen Ende durch Zahnräder $g$ gedreht werden. Die Zahnräder empfangen die Drehung wieder durch Zahnstangen entweder nach der einen oder anderen Richtung und in verschieden grofsem Betrage, je nachdem es das Muster vorschreibt.

Zunächst sei der Bewegungsmechanismus für *eine* Zahnstange erläutert.

Jede der Zahnstangen ist rahmenartig mit doppelter innerer Verzahnung gebildet und zwar ist der Rahmen so weit, dafs immer nur eine Verzahnung im Eingriffe steht. Mit der Zahnstange $J$ (Fig. 5) ist ein ge-




rade geführtes Querstück $L$ verbunden, welches über einer Reihe Haken $N$ liegt, deren Ansätze $i$ hinter das Querstück greifen. Jeder Haken steht in Verbindung mit einer Nadel $P$ eines *Jacquard*-Mechanismus.

Wird die Nadel *P* durch die volle Jacquardkarte $Q_2$, welche über dem auf und ab steigenden Prisma *Q* liegt, gehoben, so wird damit gleichzeitig der betreffende Haken *N* gehoben, aus der punktirten in die voll ausgezogene Stellung übergeführt und dadurch die Nase *j* in eine solche Höhe gebracht, dafs nun der um *p* (Fig. 6 und 7) schwingende Hebel *O* sich dagegen legt und den Haken mitnimmt. Der Weg, welchen hierbei der Haken *N* zurücklegt, ist nun, wie man ohne Weiteres sieht, abhängig von seiner Lage zum Drehpunkte *p*. Der nächst *p* liegende Haken beschreibt den kleinsten Weg und je weiter der Haken nach aufsen liegt, um so gröfser wird sein Weg sein. Für eine bestimmte Hebung des Schlittens *E* ist also nur nöthig, einen bestimmten Haken durch die Jacquardkarte heben zu lassen. Das Zurückführen des Querstückes *L* und damit des Hakens *N* in die Urlage wird durch ein Gewicht *W* bewerkstelligt.

Für den Schlitten *F* ist die Vorrichtung genau dieselbe und ist die Verbindung beider Mechanismen, für welche nur ein Jacquard-Prisma gebraucht wird, in Fig. 1 Taf. 10 gezeigt.

Um nun dieselben Nadeln sowohl für das Heben als auch für das Senken des Schlittens *E* bezieh. *F* benutzen zu können, um also mit der Hälfte der Nadeln auskommen zu können, ist die Einrichtung der *Zahnstangenrahmen* getroffen. Je nachdem die eine oder die andere Seite des Rahmens zum Eingriff gebracht wird, dreht sich das Rad *g* (Textfig. 6) beim Auswärtsgange des Querstückes *L* nach rechts oder links. Das Ein- und Auslösen der Zahnstange, welches ebenso vom Muster abhängt, ist also gleichfalls durch eine Jacquardnadel zu beeinflussen und vor dem Auswärtsgange der Hebel *O* auszuführen.

Während des Rückganges des Hebels *O* und der Haken, sowie der Zahnstangen mufs natürlich der Stoffrahmen der Stickmaschine in seiner Lage gesichert sein, damit derselbe nicht etwa durch zufällige äufsere Kräfte verrückt wird. Aus diesem Grunde werden die Zahnräder auf den Schraubenachsen durch besondere Sperrklinken in ihrer Lage bis zum Wiedereingriff der Zahnstangen gesichert; auch diese Sicherung ist von der Bewegung des Hebels *O* abhängig gemacht.

In der schematischen Fig. 6 ist der Hebel *O* einfach ausgeführt; es ist jedoch vorzuziehen, ihn mit einer Gleitschiene herzustellen, um eine übermäfsige Reibung zwischen ihm und den Haken, welche er bewegt, zu verhindern (Fig. 7). Die Gleitschiene *s* liegt parallel zu dem betreffenden Hebel und ist nach vorn und unten durch Halter getragen, rückwärts stützt sich aber diese Schiene gegen Reibungsrollen *t*, so dafs beim Schwingen der Hebel *O* die Schiene *s* in der Hauptsache nur wälzende Reibung verursacht.

Will man die Haken *N* sämmtlich von gleicher Gestalt haben, so kann man dies erreichen, wenn man die erste Todtlage des Hebels *O* senkrecht zur Hakenbewegung nimmt, es liegen dann sämmtliche Nasen *j*

in gleicher Entfernung von dem Querstücke *L* und der Hebel *O* schwingt nur nach rechts aus.

Der Angriff der Haken *N* an das Querstück *L* ist ein sehr wechselnder, bald nahe der Mitte, wo die zu bewegende Zahnstange angreift, bald weit aufsen, so dafs, um ein Ecken zu vermeiden, das Querstück *L* parallel zu führen ist. *Groebli* versieht sie deshalb mit einer Achse $v_2$, auf welcher Zahnrädchen *v* sitzen, die in die *fest* liegenden Zahnstangen *u* eingreifen (Fig. 8).

Anstatt die Jacquard-Nadeln *P* durch das Prisma *Q* so zu beeinflussen, dafs sie durch die Karte hindurchschlagen, ausgenommen diejenige Nadel, welche einen Haken heben soll, kann auch die Einrichtung leicht so getroffen werden, dafs die zur Hakenbewegung dienenden Nadeln in *Oeffnungen* der Karte eindringen, wobei die anderen Nadeln auf dem festen Theile der Karte liegend erhalten werden; es sind dann immer nur *wenige* Löcher in die Karte zu schlagen.

Eine andere Lösung, den Rahmen selbstthätig von der Maschine unter Zuhilfenahme der *Jacquard-Einrichtung* zu bewegen, ist die von *J. C.* und *H. Dietrich* in Plauen (Voigtland) angegebene (* D. R. P. Nr. 38896 vom 22. Juli 1886). Zur Erlangung einer bestimmten Lage wird dem Stickrahmen wiederum eine bestimmte wagerechte und eine bestimmte senkrechte Verschiebung ertheilt. Von einer *constanten* Verschiebung wird auf den Rahmen nur ein *Theil* übertragen und zwar mehr oder weniger, je nachdem aus einem übertragenden Zwischengliede weniger oder mehr Platinen durch die Jacquardschnuren herausgezogen werden, dasselbe also um einen kleineren oder gröfseren Theil verkürzt worden ist. Die hierzu dienende Ausführung ist in den Fig. 9 und 10 wiedergegeben.

Auf der Welle *w* sitzen Daumenscheiben, welche die durch Federn gegen sie angedrückten Bolzen *m* mit den Platinenkästen *d* bei jeder Umdrehung einmal um einen bestimmten Betrag nach rechts schieben. Diese Verschiebung kommt voll auf den Bolzen *l* zur Uebertragung, wenn sämmtliche Platinen *f* sich in ihrer normalen Stellung in dem Kasten befinden. Werden jedoch durch die Jacquardvorrichtung an den Bolzen *l* angrenzende Platinen so bewegt, dafs sie nicht auf den Bolzen *l* einwirken können, z. B. so tief gesenkt, dafs Löcher in denselben einen Kanal bilden, in welchen der Bolzen eindringen kann, dann kommt der Betrag ihrer Breite für die Rechtsschiebung in Abzug und es wird der Bolzen nur um die Dicke der *übrigen* Platinen nach rechts gedrängt.[4] Für die Horizontalbewegung des Rahmens *a* wird nun die Bewegung des Bolzens $l_2$ bezieh. $l_3$ auf den Rahmen unmittelbar durch die Rollen $b\,b_1$ übertragen, während für die Vertikalbewegung die wagerechte Verschiebung der

[4] Die Verschiebung des Platinenkastens mufs natürlich mindestens die Dicke sämmtlicher Platinen betragen und nicht blofs einen Theil davon, wie es fälschlich in der Patentschrift gezeichnet ist.

Bolzen $l_1$ bezieh. $l_4$ durch die Winkelhebel $c$ in eine lothrechte umgewandelt wird.

Auf der Welle sitzen vier Daumenscheiben $e$ und zwar ist die gegenseitige Anordnung derselben zu einander derart, dafs immer, während

Fig. 9.

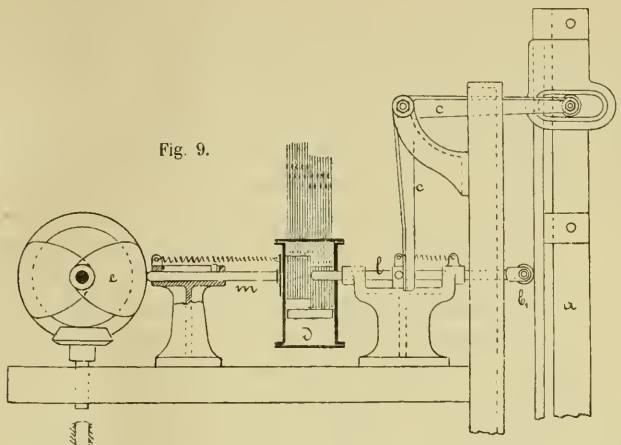
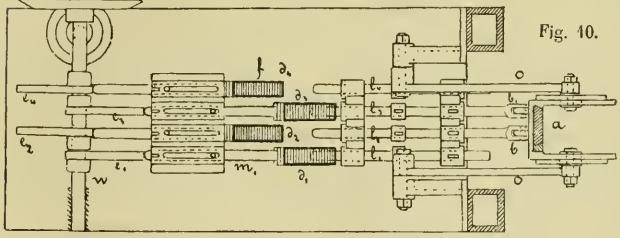



Fig. 10.



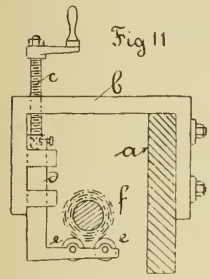

zwei auf den Stoffrahmen wirken, die beiden anderen keine Wirkung auf den letzteren ausüben und nicht auf ihre Platinen drücken, so dafs ein Wechseln derselben für den neuen Stich vor sich gehen kann, während der alte Stich gebildet wird. Vorstehende Einrichtung ist an beiden Seiten der Maschine angebracht und dient die eine für Rechts- und Aufwärts-, die andere für Links- und Abwärtsbewegung des Stoffrahmens.

Zur Aufnahme des mit den Mustern zu bestickenden Stoffes trägt der Rahmen (Gatter) vier (bei 3reihigen Maschinen 6) Stoffwalzen oder Waarenbäume. Dieselben sind paarweise zusammen gehörig, und zwar so, dafs die oberen den rohen Stoff, die unteren den bestickten Stoff aufnehmen, nachdem derselbe während der Ausführung des Stickens zwischen beiden Walzen ausgespannt war. Jede dieser Stoffwalzen ist an ihren Enden drehbar gelagert und mit einem Sperrrade versehen, um sie beim Auf- oder Abwickeln von Stoff in jeder beliebigen Lage

leicht und sicher feststellen und den Stoff genügend straff spannen zu können. Für die seitliche Anspannung dienen in der Regel die durch Schraubenspindeln mit dem Rahmen verbundenen Spannbacken, welche mit Häkchen versehen sind.

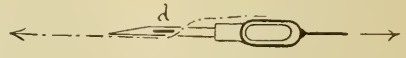
Zur Verhütung des Durchbiegens der langen, verhältnifsmäfsig dünnen Stoffwalzen sind bei gröfseren Längen der Stickmaschinen mehrere Stützpunkte anzubringen.[5] Dieselben müssen so construirt sein, dafs sie nach der veränderlichen Dicke der Stoffwalzen eingestellt werden können, ihre Höhenlage also zu regeln ist, und so, dafs das Auf- und Abwickeln des Stoffes in keiner Weise durch die Stützpunkte gehindert wird. Fig. 11 zeigt die von *F. Saurer und Söhne* in Arbon angegebene Bauart (*D. R. P. Nr. 37530 vom 20. April 1886). An das in der Längsrichtung der Maschine hinlaufende Querstück *a* ist das zweifach im rechten Winkel umgebogene Stück *b* angeschraubt, welches die Mutter für die Schraubenspindel *c* enthält. Mit letzterer ist durch einen Wirbel das senkrecht geführte Winkelstück *d* verbunden, auf dessen wagerecht liegenden Schenkel die kleinen Rollen *e* gelagert sind, welche die Stützpunkte für die Stoffwalze *f* bilden. Der Stoff kann leicht auf die Walzen und von diesen abgewickelt werden, ohne dafs hierbei die kleinen Rollen *e* dieses beeinträchtigen.

Fig. 11




Zur *seitlichen* Anspannung des Stoffes verwenden die *Sächsische Stickmaschinenfabrik* und *Albert Voigt* (D. R. P. Nr. 11250 vom 24. Februar 1880) Spannstäbe, welche gegen die gewöhnlichen den Vorzug haben, dafs keinerlei Spitzen nach vorn oder hinten herausragen, so dafs dieselben bei Schiffchenstickmaschinen auch zwischen Stichlochschiene und Stoffdrücker und bei gewöhnlichen Stickmaschinen zwischen die Nadelzangen gebracht werden können, ohne dafs die Spitzen Beschädigungen ausgesetzt sind. Diese Befestigungsweise ist namentlich dann von Vortheil, wenn der zu bestickende Stoff nicht über die ganze Länge der Nadelreihe hinweg reicht (Tischdecken u. s. w.). Eine Anzahl Steppmaschinennadeln mit einseitig zugeschärfter Spitze (vgl. nebenstehende Fig. 12) sind in Blechstreifen so befestigt, dafs nachdem dieselben in den zu spannenden Stoff eingestochen sind, ein flacher Draht *d* bequem durch sämmtliche Oehre hindurchgeschoben werden kann. Die Nadelspitzen legen sich vermöge ihrer einseitigen Zuschärfung dicht an die Ebene des gespannten Stoffes, wodurch auch ein Anstofsen des am Stoffe hingleitenden Festonirapparates an die Nadeln verhindert wird. Die Ver-

Fig. 12.




[5] Vgl. auch die Construction von *Rieter* in Winterthur (*Civilingenieur* 1877 S. 425; Englisches Patent 1873 Nr. 4278).

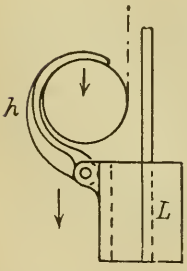
bindung des Spannstabes mit den zugehörigen Spannschrauben wird durch beliebig lange einzuknüpfende Bänder vermittelt.

Auch der Spannrahmen selbst ist von oben genannter Firma in seiner Bauart etwas geändert worden. Um möglichst an Stickhöhe zu gewinnen, d. i. die lothrechte Ausdehnung der nach einem jedesmaligen Auf- und Weiterspannen zum Besticken gebotene Stofffläche, sind sämmtliche Spannbäume hinter verlegt worden, was namentlich bei den gewöhnlichen Stickmaschinen von Werth ist, wo ein wesentlicher Theil der Stofffläche unterhalb der Nadelreihen vom Festonirapparat verdeckt ist. Das untere Längenstück *L* des Rahmens (vgl. Fig. 13), welches den Zweck hat, den unteren Spannbaum beim Spannen zu unterstützen und dessen Durchbiegungen zu begegnen, ist zum Theile gleichfalls auf die hintere Seite verlegt, es ist in seitlichen Führungen auf und nieder beweglich und wird mittels Schrauben *s* gegen den Spannbaum hinabgedrückt. Fig. 14 gibt eine etwas andere Construction wieder, bei welcher das Längenstück *unterhalb* des Spannbaumes liegt und diesen mittels Haken *h* nach unten hält. Die Sperrräder an den Spannbäumen sind in so fern verbessert, als sie seitliche Aussparungen haben, in welche die Schlüssel zum Spannen und Drehen eingesteckt werden, so dafs ein Ansetzen des Schlüssels an dem Umfange der Sperrräder vermieden bleibt.

Fig. 13.

Sämmtliche Walzensysteme der mehrreihigen Stickmaschine sowohl gleichzeitig, wie getrennt, ebenso aber auch jede Walze für sich bewegen zu können, um dadurch Ungleichheiten in der Spannung auszugleichen, ist der Zweck der nachfolgenden Neuerung von ***R. Mansfield und A. Goddard*** in Nottingham (*D. R.P. Nr. 38899 vom 1. Oktober 1886). (Vgl. Fig. 2 bis 5 Taf. 10.)

Fig. 14.




Die Walzen jedes einzelnen Systemes sind unter einander durch Ketten *c* verbunden, welche über Kettenscheiben laufen; es hängt also *a* mit $a_1$ und *b* mit $b_1$ zusammen (Fig. 2 und 3 Taf. 10). Während aber die Kettenscheiben $d_1$ der Walzen $a_1$ und $b_1$ auf den Walzenzapfen festgemacht sind, drehen sich die Scheiben *d lose* auf den Zapfen der Walzen *a* und *b* und nehmen dieselben nur dann mit, wenn die an den Scheiben *d* sitzenden Sperrklinken *e* in die Sperrräder *f* eingreifen, welche ihrerseits auf die Walzenzapfen aufgekeilt sind. Nach Auslösung der Sperrklinken *e* kann man also die Walzen *a* und *b* unabhängig von

den Walzen $a_1$ und $b_1$ vorwärts drehen, während das Rückwärtsdrehen zulässig ist, sobald die entsprechenden Sperrklinken $i$ an den Sperrrädern $h$ umgelegt sind (Fig. 2 und 5). Zur Regelung der Spannung in jedem einzelnen Systeme dienen die auf die Walzen $a_1$ und $b_1$ wirkenden Bremsen $g$ (Fig. 2 und 3), welche an die auf den Walzenzapfen befestigten Bremsscheiben $k$ gepreſst werden können.

Zum *Kuppeln* der beiden Walzensysteme dient das mittels der Gabel $n$ verschiebbare Zahnrad $m$, welches so gestellt werden kann, daſs es mit den Zahnrädern $l$ in Eingriff kommt. Die beiden Zahnräder $l$ sind natürlich fest auf die Walzen $a_1$ und $b$ aufgekeilt.

Zum Einspannen von Decken, welche mit Buntstickerei versehen werden sollen, hat *A. Glaser* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 24491 vom 27. Januar 1883) besondere Rahmen aus Flacheisen mit Spannvorrichtung angegeben, welche an dem eigentlichen Gatter der Stickmaschine befestigt und leicht ausgewechselt werden können. Hierdurch wird das öftere Umspannen der Decken, wie auch das öftere zeitraubende Umfädeln der Nadeln bedeutend beschränkt und somit Zeit gespart. *Hermann Hähnel* und *Paul Krauss* in Eibenstock (*D. R. P. Nr. 35162 vom 23. Juli 1885) bauen ihre auswechselbaren Rähmchen aus schwachem Stahlbleche zum Einspannen von façonirten, zu bestickenden Wirkwaaren (Handschuhe, Strümpfe u. s. w.) so, daſs sie über einen quer durch den Maschinenrahmen gespannten Draht gehängt werden. In dem unteren Rahmentheile befindet sich aber eine Aussparung, welche gestattet, daſs jedes einzelne Waarenstück auch mit seinem Rähmchen in der Ebene des eingespannten Stoffes gedreht werden kann, um, wie z. B. bei Rankenmustern u. s. w. auf Handschuhen erforderlich ist, die Stickerei in die richtige Stellung zu den bereits ausgeschnittenen und ausgespannten Fingern zu bringen.

Eine andere Construction für den gleichen Zweck ist derselben Firma unter Nr. 38293 (vom 18. Mai 1885 ab) patentirt worden. Die aufzunehmenden Waarenstücke werden oben und unten mit einem weiten Saume versehen und an den Längsseiten an einander geheftet. In die Säume werden Drähte eingeschoben, welche an die durch die Stoffwalzen gespannten Annähtücher angehängt werden. Zum Spannen in horizontaler Richtung dienen mit Nadeln versehene Blechkämme, welche in die äuſsersten Waarenstücke eingehakt und mittels Schrauben nach auſsen gezogen werden.

Um ein Aufreiſsen der Wirkwaaren zu verhüten, verwendet *Johannes Haas* in Eibenstock (*D. R. P. Nr. 37526 vom 7. Januar 1886) bei seinen ebenfalls dem vorgenannten Zwecke dienenden Einspannrahmen nur Klemmvorrichtungen, welche entweder in dreikantigen, in der Druckkante mit Gummi gefütterten Stäben und entsprechender Gegenrinne bestehen, oder für die Längsseiten aus einer schräg nach auſsen überhängenden Leiste mit seitlich anschlagendem Stabe zusammengesetzt

sind, welcher durch einen mittels Feder angetriebenen Keil zum Schlusse gebracht wird. Auch diese aus Blechstreifen gebildeten Rähmchen werden mit ihren Haken auf eine Rundstange, die am oberen Theile des Stoffrahmens der Stickmaschine angebracht ist, eingehakt und das untere Ende mittels Vorreiber festgehalten.

So weit über Neuerungen, welche den Rahmen betreffen; es folgen nun diejenigen, welche sich auf den *Wagen* der Plattstichstickmaschine und dessen *Bewegungsmechanismen* beziehen. Zuerst sei auf die Bestrebungen hingewiesen, welche dahin zielen, die *Breite* der Stickmaschine bei gleich langem Fadenauszuge zu vermindern (vgl. 1885 255*155).

Die *Sächsische Stickmaschinenfabrik* in Kappel und *Albin Gräf* in Plauen im Voigtlande (*D. R. P. Nr. 12393 vom 20. Juli 1880) bewirken den Auszug der Fäden durch Aufwickeln derselben auf einen Haspel. Die Nadelzangen sind auf je einer Leiste eines auf beiden Seiten gleichmäfsig angeordneten Haspels so angebracht, dafs die Nadeln radial zu stehen kommen. Wenn die Zangen die Nadeln gefafst haben, erfolgt eine kurze wagerechte Verschiebung des Haspels und dann zum Anziehen der Fäden die nöthige Drehung desselben. Durch darauf folgende Drehung dieses Haspels in entgegengesetzter Richtung werden die Fäden wieder frei, die Nadeln kommen wieder in die wagerechte (Stich-) Lage und werden in dieser gegen den Stoff geführt, um an der anderen Seite desselben von der gleichen Einrichtung in Empfang genommen und in gleicher Weise behandelt zu werden. Damit hierbei die Fäden nicht in zu schräger Richtung aus dem Stoffe heraustreten, sind lange Schutz- (Führungs-) Schienen angebracht, welche während des Einstechens der Nadeln selbstthätig gehoben werden, sofort nach dem Herausziehen derselben auf die andere Seite aber wieder bis auf die Fäden heruntergehen und den nach aufwärts gehenden Zug der Fäden wagerecht ablenken.

*C. R. Eichhorn* in Plauen im Voigtlande (*D. R. P. Nr. 16053 vom 24. Mai 1881) bewirkt das Nachziehen der Fäden durch je ein Abzugswalzenpaar auf jeder Seite des Stoffrahmens. Behufs Durchführung der Nadeln werden die betreffenden Oberwalzen durch Gabeln, welche sich an dem Wagen befinden, gehoben und ausgelöst.

*Ewald Maria de Syo* in Paris (*D. R. P. Nr. 30932 vom 18. Juli 1884) benutzt als Spannapparat eine wagerechte Spannleiste, welche lothrecht auf und ab geführt wird. Damit auch hier die Fäden wagerecht aus dem Stoffe austreten, ist wieder eine besondere wagerechte Schiene angebracht, welche als Fadenführer dient. Der Wagen macht hierbei unter Beibehaltung der gewöhnlichen Stickmaschinenverhältnisse nur einen Weg von 35$^{cm}$.

Für bessere Waare benutzt man aber immer noch den *langen* Fadenauszug der Handstickmaschine, weil durch die Hilfs- und Führungsapparate der zu verstickende Faden viel zu sehr angegriffen wird.

Um dem leichten Zusammenlaufen und Verwickeln der schlaff herabhängenden Stickfäden vorzubeugen, bringt *J. A. Schönenberger* in St. Gallen (*D. R. P. Nr. 6856 vom 16. Februar 1879) auf der Bohrlatte, welche auf den Nadelzangen des Hinterwagens der Stickmaschine befestigt ist, einen Streifen gewöhnlichen Baumwollen- oder Leinenstoffes an. Der Streifen wird durch eine unten eingenähte Eisenstange gespannt und hängt bis nahezu an das mit Tuch überzogene Schutzbrett herab, wodurch er die Fäden an dieses anlegt. Der Stoffstreifen wird durch die Nadeln immer an derselben Stelle mit durchstochen.

Die von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 14049 und Nr. 15514 vom 21. November 1880 bezieh. 25. Januar 1881) angegebene neue Construction der *Nadelzangen* („Klüppel", „Kluppen") bietet gegenüber den älteren namentlich den Vortheil, dafs dieselben leicht in senkrechter, wie seitlich in wagerechter Richtung ohne Verwendung von Unterlagen verstellt werden können. Um aufserdem ein leichtes Einsetzen und Herausnehmen der oberen Schenkel („Hämmerchen") zu ermöglichen, sind die Gelenkstifte *s* entweder in den Hämmerchen *h* (vgl. Fig. 6 Taf. 10) oder in dem Klüppeluntertheil *K* festgemacht (Fig. 7); im ersten Falle greifen dieselben in einen Schlitz von *K*, im letzteren Falle werden die Hämmerchen unter den Stift eingeschoben. Die zur Aufnahme des Stiftes vorhandene kleine Einkerbung genügt in beiden Fällen in Folge des fortwährend aufwärts wirkenden Druckes der Feder *f* für die sichere Festhaltung.

Bei den Stickmaschinen mit kurzen Fäden verkürzt sich der Faden bei jedem Stiche, es wird also der Wagenweg bei gleicher Fadenspannung fort und fort geringer werden müssen. Bei den Stickmaschinen mit Handbetrieb bringt es nun der Sticker durch grofse Uebung dahin, dafs er beim Andrehen der Handkurbel *fühlt*, wenn der Faden die gehörige Spannung hat. Bei den Stickmaschinen mit Elementarbetrieb gehört aber aufserordentliche Aufmerksamkeit dazu, um gerade bei der richtigen Anspannung den Wagen umzusteuern. Diesen Uebelstand dadurch zu mildern, dafs dem Sticker ein besonderes Zeichen gegeben wird, wenn die richtige Fadenspannung erreicht ist, also der Augenblick des Umsteuerns gekommen ist, hat *Bruno Neubauer* in Plauen im Voigtlande (*D. R. P. Nr. 24592 vom 6. April 1883) folgenden elektrischen *Fadenspannungszeiger* construirt, welcher durch seine Anwendung ermöglichen soll auch ungeübtere Sticker zu verwenden.

Quer über sämmtliche Fäden *f* liegt ein Fühldraht, welcher durch Arme *A* getragen wird, die an der Welle *C* befestigt sind. (Vgl. Fig. 8, 9 und 10 Taf. 10.) Die Gabel *g* und der Ring *p* mit dem Stifte *s* sind ebenfalls mit der Welle *C* fest verbunden, nehmen also an deren Drehung gleichmäfsig theil, während der mit dem Hebel *H* verbundene Messingcylinder *d* lose auf die Welle aufgesteckt ist. Die dichte Berührung zwischen den beiden Ringen *d* und *p* wird durch die Schraubenfeder *q*

bewerkstelligt. Auf dem mit dem Wagen *W* verbundenen Gufsstücke *r* sind *isolirt* zwei Messingstücke *h* und *l* aufgeschraubt, welche die Kupferfedern *a* und *b* tragen und welche mit den Drähten einer elektrischen Leitung mit Läutewerk in Verbindung gebracht sind; *b* schleift leitend auf dem Ringe *d*, und wird der Schlufs des Stromes dann durch Berührung des Stiftes *s* mit der Feder *a* hervorgerufen.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nun folgende: Fährt der gezeichnete Wagen von rechts nach links aus, so spannen sich die schlaff herabhängenden Fäden $f_1$ und heben dabei mit Hilfe des Fühldrahtes den Arm *A* aus der Lage $A_1$ in die Lage *A*, $g_1$ somit in die Lage *g*, während der Ring *d* vermöge der Druckfeder *m* in seiner Lage verharrt. Noch ehe die Fäden wagerecht angespannt sind, berührt der Stift *s* die Feder *a*, schliefst den Strom und gibt dem Sticker somit das Zeichen zum Umsteuern. Beim Einfahren schlägt dann der Arm *A* wieder nach unten durch. Bevor aber die Nadeln den Stoff durchstechen, mufs natürlich der Fühldraht und der Arm *A* wieder gehoben werden, um die Fäden frei und die Nadeln auf die andere Seite zu lassen. Diese Aufwärtsbewegung geschieht durch Aufheben der Gabel *g* durch den am Gestelle festen Stift $B_1$, es würde also hierbei der Stift *s* den Strom abermals schliefsen und die Glocke abermals ertönen, den Sticker also irre leiten. Um nun an dieser Stelle den Stromkreis zu unterbrechen, trägt der Ring *d* eine isolirende Nase *e* aus Hartgummi (Fig. 9), welche in dieser Wagenstellung durch Heben der Schleiffeder *b* den Strom unterbricht. Zu diesem Zwecke ist der Ring *d* mit dem Hebel *H* verbunden, welcher für gewöhnlich durch die Feder *m* an den Anschlag *c* gedrückt wird, aber dann, wenn behufs Durchlassens der Nadeln *n* der Arm *A* gehoben wird, also beim Einfahren des Wagens durch den Stift *D* nach unten so durchgedrückt wird, dafs sich die Nase *e* unter die Schleiffeder *b* schiebt. Beim Auswärtsfahren des Wagens wird der leitende Schlufs zwischen *d* und *b* wieder hergestellt, da die Nase *e* wieder nach links ausweicht.

---

## Ueber Neuerungen an Walzenständern.

Patentklasse 18. Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die Herstellung von Façonstahl und Feineisen erfolgt vielfach auf drei über einander liegenden Walzen, die alle durch die Druckschrauben zusammengehalten werden. Alle drei Walzen sind gleich kalibrirt. Beim Einführen eines Stabes zwischen die Walzen wird der entstehende Druck von den Schrauben einestheils und vom Boden des Ständers anderentheils aufgenommen. Es erfolgt durch die Elasticität des Eisens eine dem Druck und der Länge des Ständers entsprechende Ausdehnung, die beim gewalzten Stab durch gröfsere Dicke als dem Kaliber ent-

spricht bemerkbar ist. Sehr ungenau werden die Stäbe, wenn sowohl zwischen der ersten und zweiten, als auch zwischen der zweiten und dritten gleichzeitig gewalzt wird, da sich dann die Walzen ungleich durchbiegen. Daher ist man gezwungen, den Stab erst vollständig aus den Walzen herauslaufen zu lassen, bevor man ihn in das andere Walzenpaar einsteckt. Dadurch geht aber viel Zeit verloren und die Stäbe erkalten. Diesen Uebelständen ist bei dem Walzwerke (Fig. 11) von *L. Glaser* in Berlin (*D. R. P. Nr. 38070 vom 17. März 1886) dadurch abgeholfen, dafs der zwischen den Walzen entstehende Druck von einer viel geringeren Länge des Walzenständers aufgenommen wird, die Ausdehnung in Folge der Elasticität ist also geringer. Ferner kann der Stab, während er sich noch zwischen dem einen Walzenpaare befindet, in das andere eingeführt werden, ohne dafs irgend wie durch Druck Ungenauigkeiten erzeugt werden. Es sollen jedoch die Stäbe in den ersten Kalibern bei grofser Stärke in der Regel ganz durchgewalzt und erst in den Kalibern geschlungen werden, wenn die Stäbe dünnere Querschnitte erhalten haben. Es ist daher möglich, gröfsere Längen als bisher und eine fast um das Doppelte gröfsere Menge herzustellen.

Ein Vortheil ist es auch, dafs auf den Walzen auf gleiche Ballenlänge die doppelte Anzahl Kaliber wie bei den Walzen der Trio-Walzwerke angebracht werden können. Ferner ist das Einstellen der Walzen leichter und genauer zu bewirken als beim Trio-Walzwerke.

In einem gemeinschaftlichen Ständerpaare liegen die vier Walzen so über einander, dafs die zwei untersten, sowie die zwei obersten zum Walzen zusammengestellt sind, während zwischen der zweiten und dritten ein Zwischenraum ist. Das Lager der Walze *a* (Fig. 11) ist im Ständer eingegossen; die Lager der übrigen Walzen sind besonders eingesetzt, und sind sowohl auf- und ab- als auch nach den Ballen der Walzen zu verschiebbar.

Die Einstellung des oberen Walzenpaares geschieht durch die Druckschraube *b*, die des unteren durch Anziehen des Keiles *c*: dieser Keil wird durch die Schraube *d*, welche im Ständer drehbar ist, sich aber nach ihrer Längsrichtung nicht verschieben kann, auf den entsprechenden Keilflächen hin und her gezogen, wodurch ein Zusammen- bezieh. Auseinanderrücken der Walzen erfolgt.

Die seitliche Stellung der Einbaustücke geschieht durch Klammern *e*, die mittels der Schrauben angezogen werden. Beim Lager der Walze *a* ist die Lagerschale verstellbar, indem zwei Schrauben gegen den Bund der Schale drücken. Um ein plötzliches Fallen, welches eintritt, nachdem der gewalzte Stab die Walzen verläfst, zu verhindern, sind die unteren Einbaustücke der Walze *f* durch Schrauben am Ständer schwebend aufgehängt, dagegen wird das untere Einbaustück der Walze *g* durch den Keil *h* emporgehalten. Um bei einer aufsergewöhnlichen Beanspruchung der Walzen ein Brechen derselben oder der Ständer zu ver-

hüten, ist für jedes Walzenpaar ein Brechtopf angebracht. Die Lagerschalen sind derart construirt, dafs ihre Fertigstellung auf der Drehbank geschehen kann. Gegen Drehung im Einbaustück bezieh. Lager sind dieselben durch den viereckigen Bund geschützt, der theilweise von einem Rahmen umfafst wird.

*Franz Anton Custor* in Köln liefs sich ein Walzwerk patentiren (* D. R. P. Nr. 37056 vom 18. März 1886), welches die Einstellung der Walzen nach allen Richtungen gestattet. Das Walzwerk (Fig. 12 und 13) besitzt 2 starke Langschwellen, welche durch Ankerbolzen fest mit einander verbunden sind. In die auf der oberen Fläche der Schwellen angeordnete Nuth greifen die Köpfe der Prefsschrauben, welche die Querschwellen *b* in jeder beliebigen Entfernung zu einander halten. Auf letzteren sind 2 starke Bolzen *a* befestigt, welche auf ihrer ganzen Länge mit Gewinde versehen sind. Die oberen Enden der Bolzen werden durch Längs- und Querstreben mit Spannmuttern in fester Verbindung mit einander gehalten. Auf den Schraubenbolzen *a* gleiten bei einem Trio-Walzwerke 5 Lagerböcke, welche die Lagerschalen für die Walzen tragen. Die Feststellung der Böcke erfolgt durch starke Muttern, welche, auf Flanschen drehbar, in die Lagerböcke eingreifen. Auf diese Weise ist das eine Walzenpaar unabhängig von dem anderen. Die achsiale Einstellung der Böcke wird durch Verschieben der Querschwellen *b* bewirkt, unter Zuhilfenahme der Schrauben *s*.

Durch diese Einrichtung hat man allerdings eine Einstellung der Walzenständer für jede Walzenlänge und der Walzen für jede Ballenstärke erreicht, aber auf Kosten der Stabilität.

Nach dem Patente (* D. R. P. Nr. 35367 vom 9. September 1885) der *Société Anonyme des Forges et Laminoirs de Baume* in Baume (Belgien) werden die fertig gewalzten und noch rothwarmen Rohschienen in einem Walzwerke zerschnitten. Letzteres (Fig. 14 und 15) besteht aus 2 Walzen *A* und *B*, von denen die untere *B* seitliche Flanschen hat, während die obere zwischen die Flanschen eingreift und auf ihrem Umfange mit Schneiden *C* versehen ist. Die Entfernung derselben richtet sich nach der Länge der Schnittstäbe. Die noch warmen Stäbe werden nach dem Zerschneiden sofort packetirt und in den Schweifsofen gebracht.

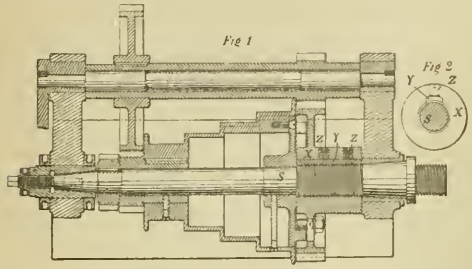
---

## Neuerungen an Drehbankspindellagerungen.

Patentklasse 49. Mit Abbildungen.

Die Lagerbüchsen der Drehbankspindeln erfahren stets derartige Abnutzung, dafs sich die Höhenlage der Spindelachse fortwährend ändert und ein Schlottern der Spindel im Spindelstocke auftritt, wodurch die Drehbank zur Herstellung genauer Arbeit unbrauchbar wird. Erst in neuerer Zeit hat man diesen Uebelstand zu beseitigen begonnen (vgl.

1874 213*454. 1876 219*394. 1878 228*396. 1882 244*192 sowie *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1884 S. 430), indem man kegelförmige Lagerläufe der Drehbankspindel in eben solchen Büchsen laufen läfst. Eine Spindellagerung dieser Art, welche sich am einfachsten von der zuerst von *Pfaff* (1874 213*454) angegebenen Anordnung ableiten läfst, wird von der *Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann* in Chemnitz (D. R. P. Nr. 36 698 vom 21. Februar 1886) ausgeführt. Dieselbe ist in Textfig. 1 und 2 dargestellt. Die von *Pfaff* angewendeten besonderen Stellmuttern sind hierbei dadurch überflüssig geworden, dafs das auf der Spindel sitzende Rad *X* selbst als Stellmutter verwendet wird. Dasselbe sitzt mit Muttergewinde auf der Spindel und wird durch einen oder mehrere ebenfalls Muttergewinde tragende Keile nebst Druckschrauben gegen Drehung gesichert; auf diese Weise wird auch erreicht, dafs man die Radnabe immer dicht am vorderen Lager anliegend erhalten kann und die Spindel in demselben immer dicht und sicher anliegt, so dafs stets eine genaue Dreharbeit gesichert ist. Die Nabe des Rades *X* ist nämlich mit Muttergewinde versehen und das Rad auf die Drehbankspindel *S* aufgeschraubt. Vor dem Einschneiden des Gewindes in die Nabe des Spindelrades werden in letztere eine oder mehrere Nuthen eingestofsen, in welche Keile *Y* eingesetzt werden, deren Breite sich nach der Spindeldicke richtet. Erst nachdem diese Keile in der Nabe befestigt worden sind, wird das Muttergewinde in die Nabe und Keile gleichzeitig eingeschnitten, so dafs auch das Muttergewinde der Keile genau zu dem Bolzengewinde der Spindel *S* pafst. Die Keile *Y* werden mittels Klemmschrauben *Z* gegen das Gewinde der Spindel angedrückt, derart, dafs sich die Gewindegänge des Keiles in diejenigen der Spindel fest einklemmen, gleichzeitig aber auch die der Nabe in die der Spindel.



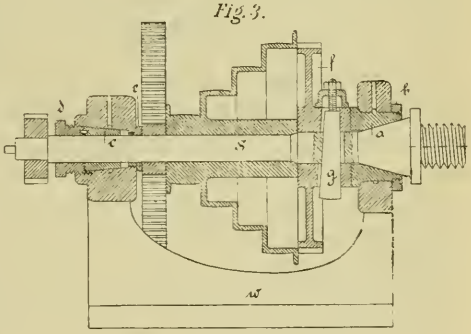

Durch die lange Radnabe wird hierbei die Spindel gleichzeitig versteift, während dieselbe beim gewöhnlichen Aufkeilen des Rades *X* durch die Keilnuthen geschwächt wird. Bei vorliegender Anordnung ist auch alles leicht zugänglich und regulirbar, während bei Anwendung des gewöhnlichen Keiles, so lange dieser in der Nabe fest sitzt, die Regulirbarkeit schwer, und ganz besonders dann schwer ist, wenn der zur Regulirung dienende Theil versteckt liegt. Ist der Keil aber locker geworden, so ist die Regulirung allerdings leichter als vorher; dann leistet aber die Drehbank überhaupt nicht mehr das, was sie leisten soll.

Es ist wohl ohne Weiteres klar, dafs bei einer solchen kegelförmigen

Lagerung der Drehbankspindel das durch Abnutzung der Lagerbüchsen auftretende *Schlottern der Spindel* durch passendes Nachstellen der hierzu bestimmten Theile vollständig beseitigt werden kann, dafs aber *die Aenderung der Höhenlage der Spindelachse* sich hierdurch nicht ausgleichen läfst. Bei schweren Bänken wird nämlich, wenn dieselben vielfach zum Plandrehen in Benutzung kommen, besonders das der Planscheibe am nächsten liegende Lager oder die conische Lagerbüchse sich derartig abnutzen, dafs die Spindelachse an dieser Stelle sich senkt, während dieselbe in dem anderen Lagerlaufe, dessen Büchse besonders in dem oberen Theile zu leiden hat, sich um ein gewisses Stück heben wird. Ein solcher Vorgang findet aber bei allen Drehbänken mehr oder weniger statt, so dafs alle Drehbankspindelachsen in Folge Abnutzung der Lagerbüchsen aus der ursprünglichen normalen Lage, d. h. aus der Parallellage zu den Drehbankwangen in eine zu letzteren schiefe Lage kommen werden. Hierdurch kann es vorkommen, dafs selbst eine gute neue Drehbank nach kurzer Zeit den Dienst versagt und erst nach kostspieliger Reparatur wieder genaue Arbeit zu liefern im Stande ist.

*G. Nottberg* in Nippes bei Köln (*D. R. P. Nr. 36731 vom 15. Januar 1886) hat nun eine Drehbankspindellagerung vorgeschlagen, welche jede Höhenlagenänderung der Spindelachse jederzeit auszugleichen zuläfst und in Fig. 3 im Vertikalschnitt dargestellt ist. Von den beiden Lagerläufen der Spindel *S* ist nur der an der Planscheibe liegende kegelförmig gestaltet, während der hintere Lagerlauf die cylindrische Form besitzt. Die Lagerbüchsen *a* und *c* beider Lager sind in den ausgebohrten Gufsköpfen des Spindelkastens drehbar angeordnet, so dafs man jede Senkung der Spindelachse in der Büchse *a* und jede Erhöhung derselben in der Büchse *c* durch geeignete Drehung dieser Büchsen vollständig beseitigen kann. Die Büchse *a* besteht aus einem Stücke, wird durch die Mutter *b* in den cylindrisch ausgebohrten Gufskopf des Spindelkastens *w* festgeklemmt und ist an dem dem Spindelrade *f* zugekehrten aus dem Kopfe *w* hervorragenden Ende prismatisch gestaltet, um sie mittels eines Schlüssels o. dgl. drehen zu können, nachdem man die Mutter *b* gelockert hat.

*Fig. 3.*




Die andere Lagerbüchse *c* besteht aus drei Schalen; dieselben ruhen im conisch ausgebohrten Gufskopfe und werden durch eine Mutter *d* gegen die Spindel angedrückt. Die Mutter ist mit den Schalen durch Verzahnung oder Stifte gekuppelt, so dafs sich die Schalen mit der

Mutter drehen und damit die ausgenutzten Stellen der Schalen eine andere Lage erhalten. Die radialen Schlitze zwischen den drei Schalen dienen gleichzeitig zur Zuführung des Schmieröles. Die Verschlufsschraube *e* im hinteren Gufskopfe des Kastens wird genau an die Stufenscheibe anliegend eingestellt, um dadurch das seitliche Ausschlagen derselben an das Lager zu verhindern. Das Zahnrad *f* ist auf der Spindel *S* mittels des durchgehenden Keiles *g* befestigt, und es wird der Keil stets so weit angezogen, bis die Radnabe gut schliefsend an dem Lager *a* liegt und dadurch den kegelförmigen Lagerlauf von *S* mit der Büchse *a* in Berührung bringt. Durch Anordnung nur des einen festgehaltenen conischen und des zweiten cylindrischen Lagerlaufes ist die freie Ausdehnung der Spindel *S* in keiner Weise beeinträchtigt. Schliefslich sei noch erwähnt, dafs man behufs Ausgleichung der Abnutzung die Büchsen *a* und *c* in entgegengesetzter Richtung zu einander drehen mufs, und dafs dadurch eine seitliche Parallelverschiebung der Achse der Spindel *S* hervorgebracht wird, so dafs dann auch eine gewisse seitliche Verstellbarkeit der Spitzdocke ebenfalls für erforderlich erscheint.

*Torka.*

---

## Ueber die Einwirkung der Schwefelsäure auf Ozokerit; von Roman Zaloziecki, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.

Es ist allgemein bekannt, dafs die Ausbeute an Ceresin bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Erdwachs sich sehr unvortheilhaft herausstellt; denn 80 bis 85 Proc. an gelbem oder 70 bis 75 Proc. an weifsem Producte müssen als Maximalresultate betrachtet werden, welche man nur bei sehr sorgfältigem Extrahiren der Fabrikationsrückstände erreichen kann. Weil jedoch die Mehrzahl der Fabriken sich fast ausschliefslich der Schwefelsäure zur Reinigung des Erdwachses bedient, war die Feststellung der Bedingungen, welche auf die Verkleinerung oder Vergröfserung der Ausbeute von Einflufs sind, angezeigt.

Im Allgemeinen kann man zwei Darstellungsmethoden unterscheiden, deren Verschiedenheit in der Temperatur, welche bei der Zersetzung mit Schwefelsäure eingehalten wird, begründet ist. Nach der ersten in kleineren Fabriken hier und da gebräuchlichen Methode erwärmt man den Ozokerit mit Schwefelsäure bei niederen Temperaturen in Grenzen von 100 bis 120° durch längere Zeit und scheidet die am Boden angesammelte schwere Masse, welche Schwefelsäure und die darin aufgelösten Verunreinigungen enthält, ab. Die zweite Methode gründet sich auf die Einwirkung von Schwefelsäure in höheren Temperaturen (160 bis 200°), somit auf eine tiefer gehende Zersetzung des Erdwachses, und ist in gröfseren Fabriken fast ausschliefslich im Gebrauche.

Obwohl das erstgenannte Verfahren bezüglich der Ausbeute günstigere Conjuncturen zuläfst, hat dasselbe doch in Folge der Schwierigkeiten, welche die weitere Reinigung des Productes mit sich bringt, keine gröfsere Verbreitung gefunden. Wie oben erwähnt, sammelt sich nach beendigter Operation am Boden des Gefäfses eine theerige schwere Schicht, welche sich theilweise in der darüberstehenden geschmolzenen Erdwachsmasse auflöst, dieselbe schwarz färbt und nur schwierig daraus sich abscheiden läfst. Das Klären der schwarzen Masse, selbst nach längerem Erwärmen und Absetzenlassen, ist so unvollkommen, dafs man zum Abscheiden des aufgelösten färbenden Antheiles zur Anwendung fremder Körper Zuflucht nehmen mufs, wodurch die Arbeit mühsam und kostspielig gemacht wird. Von allen zu diesen Zwecken vorgeschlagenen Mitteln hat sich das Verseifen am besten bewährt, d. i. die Bildung eines Seifenbreies innerhalb der Masse, welcher, sich in Flocken ausscheidend, mechanisch die suspendirten Verunreinigungen mitnimmt und sich am Boden entweder freiwillig oder durch Aussalzen absetzt. Die Verseifung mufste öfters vorgenommen werden, wodurch Arbeit und Kosten sich vergröfserten, und man Einbufse an fertigem Materiale, von dem ein Theil mit den Unreinigkeiten immer abgeführt wurde, erfahren hat. Die ausgesprochen schwache Seite dieser Methode ist demnach die Schwierigkeit des Abklärens, und obendrein wirkt die Schwefelsäure in niederen Temperaturen minder energisch auf Sauerstoff haltige Verbindungen, speciell die Farbstoffe ein, und entfernt dieselben nicht vollständig. Durch Erhöhung der Temperatur ändert sich vortheilhaft eine und die andere Bedingung, denn gleichzeitig mit der tieferen Zersetzung hellt sich die Farbe auf und es findet eine vollständige Abscheidung des gebleichten Productes statt. Auf dieses Verhalten stützt sich die zweite Methode.

Man könnte für die Reactionen, die bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Erdwachs eintreten, folgende Erklärung aufstellen. Im ersten Falle, bei niederen Temperaturen, bilden sich vorzugsweise Sulfosäuren einiger Bestandtheile des Erdwachses; dagegen wird verhältnifsmäfsig wenig organische Substanz zersetzt, d. h. wenig Kohle, Wasser und Schwefeldioxyd gebildet. Die Sulfosäuren und die überschüssige Schwefelsäure bilden mit dem äufserst fein vertheilten Kohlenstoffe einen Theer, welcher sich theilweise in der Hauptmasse auflöst und schwer auszuscheiden ist. Bei höheren Temperaturen zersetzen sich die ursprünglich gebildeten Sulfosäuren, wahrscheinlich unter Regeneration der Componenten und die Schwefelsäure wirkt energisch zersetzend auf gewisse Bestandtheile des Erdwachses (in erster Linie auf Sauerstoff haltige Verbindungen), dieselben unter Abscheidung von Kohle oxydirend, während sie selbst zu schwefliger Säure reducirt wird, welche in dieser Phase des Prozesses in reichlichen Mengen auftritt. Nach beendigter Reaction verschwindet daher ein grofser Theil des Theeres und werden statt dessen feste Massen von Kohle gebildet, welche, sich zusammen-

ballend, die zurückgebliebenen theerigen Theilchen einschliefsen und mit absetzen.

Die eintretenden Reactionen könnte man allgemein durch folgende Formeln ausdrücken:

I. Phase: 1) $C_nH_{2n-r} + pSO_4H_2 = C_nH_{2n-(r+p)}SO_3H + pH_2O$.

II. Phase: 2) $C_xH_yO_z + \frac{y-2z}{2} SO_4H_2 = xC + \frac{y-2z}{2} SO_2 + \left(\frac{y-2z}{2} + z\right) H_2O$,

3) $C_nH_{2n-p} + \frac{2n-p}{2} SO_4H_2 = nC + \frac{2n-p}{2} SO_2 + \frac{2n-p}{2} H_2O$

4) $C_nH_{2n-(r-p)}SO_3H + pH_2O = C_nH_{2n-r} + pSO_4H_2$.

Die Ursache des Zerfalles der Sulfosäuren ist in der Gegenwart von Wasser zu suchen, welches durch Verkohlung der organischen Substanz, in erster Linie der Farbstoffe und der Sauerstoff haltigen Körper, in gröfseren Mengen gebildet wird und in Form des überhitzten Dampfes die Zersetzung bedingt.

Die Qualität und Quantität des Ceresins sind abhängig sowohl von der Erdwachssorte, wie auch von der Menge und Concentration der Säure, sowie von der Temperatur. Wenn man vom Rohmateriale absieht, so kann man die allgemeine Behauptung aufstellen, dafs die Qualität des Productes um so besser sein wird, je mehr Schwefelsäure verwendet wird oder je gröfser die Concentration derselben ist, bei gleichzeitiger Verminderung der producirten Quantität. Es ist schwierig bezüglich der Procente der Säure irgend welche feste Normen aufzustellen, im besten Falle kann allgemein geurtheilt werden, dafs je heller eine Ozokeritsorte, desto weniger Schwefelsäure für dieselbe anzuwenden ist. Der Zusatz von Schwefelsäure wird sich in Grenzen von 15 bis 50 Proc. bewegen, wenn man mit Säure von 66° B. arbeitet, und vermindert sich, sobald die ganze Menge oder ein Theil der englischen durch rauchende Säure vertreten wird.

Der Verarbeitung eines Quantums einer Ozokeritgattung im Grofsen entspricht die Ausführung einer Probe im Kleinen am meisten, wenn man die Zusätze von Schwefelsäure stufenweise vergröfsert. Die auf solche Weise erhaltenen Resultate lassen sich dann dem Grofsbetriebe anpassen. Ein zweiter wichtiger Faktor ist die Temperatur, bei welcher der Prozefs ausgeführt wird, denn die Wirkung der Schwefelsäure wird durch Zufuhr von Wärme gesteigert. Demgemäfs schliefst die Erhöhung der Temperatur eine Verminderung des Schwefelsäurezusatzes unter sonst gleichen Bedingungen in sich, d. h. es steht dem Fabrikanten die Wahl frei zwischen einem höheren Procentsatze Schwefelsäure bei verhältnifsmäfsig niederer und einer kleineren Schwefelsäuremenge bei höherer Temperatur. Weil mir jedoch die Feststellung des Einflusses der Temperatur auf Qualität und Quantität des Ceresins von Wichtigkeit schien, habe ich denselben durch vergleichende Proben ermittelt und gebe die Resultate im Nachfolgenden an. Zunächst habe ich die Ge-

wichtsverluste beim Erwärmen des Erdwachses für sich in Temperaturgrenzen von 10 zu 10° in der Weise bestimmt, dafs die einzelnen Portionen zu 50g einer und derselben Sorte in offenen gewogenen Gefäfsen während einer Stunde auf 160, 170, 180, 190 und 200° erwärmt und darauf nochmals gewogen wurden.

| Temperatur | Gewichtsverlust in Proc. |
|---|---|
| 160° | 5,74 |
| 170 | 6,32 |
| 180 | 7,65 |
| 190 | 8,44 |
| 200 | 9,59. |

Darnach wurden frische Portionen zu 50g Ozokerit mit 15g (30 Proc.) Schwefelsäure von 66° B. zu den oben angegebenen Temperaturen während derselben Zeit erwärmt und wiederum die Gewichtsverluste bestimmt:

| Temperatur | Gewichtsverlust in g | Gewichtsverlust in Proc. |
|---|---|---|
| 140° | 4,76 | 7,17 |
| 150 | 8,21 | 12,63 |
| 160 | 11,50 | 17,69 |
| 170 | 12,89 | 19,67 |
| 180 | 14,83 | 22,81 |
| 190 | 16,99 | 27,67 |
| 200 | 18,77 | 28,88. |

In diesen Zahlen sind natürlich auch die der ersten Zusammenstellung enthalten; subtrahirt man daher von den zweiten die ersten, so bekommt man neue Zahlen, welche den durch die Zersetzung der Schwefelsäure bedingten Gewichtsverlust, demnach schweflige Säure und Wasser (welches entweder als Hydratwasser ursprünglich enthalten oder bei der Reaction erst entstanden ist) ausdrücken.

| | | Subtrahirt von 30 Proc. |
|---|---|---|
| Bei 160° | 17,69 — 5,74 = 11,95 | 18,05 |
| „ 170 | 19,67 — 6,32 = 13,35 | 16,65 |
| „ 180 | 22,81 — 7,65 = 15,16 | 14,84 |
| „ 190 | 27,67 — 8,44 = 19,23 | 10,77 |
| „ 200 | 28,88 — 9,59 = 19,29 | 10,71. |

Diese Differenzen könnten annähernd als derjenige Antheil Schwefelsäure betrachtet werden, welcher sich zersetzt hat (denn es nehmen daran Theil schweflige Säure, Hydratwasser von $H_2SO_4$ und Sauerstoff, auch derselben Quelle entnommen, wohingegen der ihm zugehörige Wasserstoff seines geringen Gewichtes wegen vernachlässigt werden kann). Zieht man diese Mengen von den ursprünglich zugegebenen 30 Proc. ab, so kann auch derjenige Antheil, welcher unzersetzt zurückbleibt, bestimmt werden, wie es in der letzten Columne geschehen ist.

Schliefslich wurde die Procentausbeute an Ceresin, welches in jedem der einzelnen Fälle sich bildete, bestimmt. Zu diesem Zwecke habe ich, wie früher angegeben, die mit Schwefelsäure behandelten Portionen mit 20 Proc. Blutlaugensalzrückständen neutralisirt und aus der gut und gleichmäfsig durchgemischten Masse kleinere gewogene Antheile im Extractionsapparate mit Benzin bis zum constanten Gewichte extrahirt

und durch Zurückwägen der Rückstände aus der Differenz die Menge des Ceresins bestimmt. Die erhaltenen Resultate gebe ich in der folgenden Zusammenstellung an:

Bei 140° die Masse liefs sich nicht filtriren
„ 150 die Masse war schwer filtrirbar und von gelber Farbe

| | a | b | |
|---|---|---|---|
| „ 160 | 68,55 | 69,70 | Proc. |
| „ 170 | 69,79 | 69,10 | „ |
| „ 180 | 68,68 | 69,37 | „ |
| „ 190 | 69,17 | 69,37 | „ |
| „ 200 | 71,86 | 71,08 | „ |

Aus diesen Bestimmungen folgt die Thatsache, dafs die Ausbeute in weiten Temperaturgrenzen (160 bis 200°) sich fast gleich bleibt und bei der oberen sogar gröfser ist, wie bei der unteren. Es erscheint das eigenthümlich, da wir gewohnt sind, anzunehmen, dafs in höheren Temperaturen mehr Material zersetzt wird und für die Ausbeute verloren geht. Da nun die Richtigkeit letzteren Satzes nicht zu leugnen ist, so mufs die Erklärung in anderen Ursachen gesucht werden und deshalb habe ich die bereits mitgetheilte Voraussetzung gemacht, dafs mit der Erhöhung der Temperatur ein grofser Theil der ursprünglich gebildeten Sulfoverbindungen unter Regeneration der Schwefelsäure und Kohlenwasserstoffe zersetzt wird. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure in hohen Temperaturen finden wahrscheinlich 2 Reactionen statt. Eine bedingt eine vollständige Zersetzung der organischen Substanz mit Ausscheidung von Kohle und Bildung von $H_2O$ und $SO_2$, sie ist die Quelle des Verlustes, die andere besteht in der Spaltung der Sulfosäuren mit Rückbildung von einzelnen Bestandtheilen und mufs als die Quelle des Zuwachses angesehen werden. Wenn zwischen den Producten der beiden Reactionen Gleichgewicht herrscht, so ändert sich das Verhältnifs der Ausbeute nur unwesentlich, wie ich das bei meinen Versuchen erfahren habe.

Das angegebene quantitative Verhältnifs der Ceresinausbeute in verschiedenen Temperaturen ändert sich noch mehr zum Vortheile der oberen Grenze, wenn man gleichzeitig Rücksicht nimmt auf die Vergröfserung des Gewichtsverlustes durch Verflüchtigung in höheren Temperaturen, oder wenn man die Procente nicht auf die ursprüngliche, sondern auf die rückständige Erdwachsmasse berechnet. Bei Einführung dieser Correctur erhält man dann folgende Zahlen:

| | a | b | |
|---|---|---|---|
| Bei 160° | 72,72 | 73,94 | Proc. |
| „ 170 | 74,50 | 73,76 | „ |
| „ 180 | 74,45 | 75,20 | „ |
| „ 190 | 75,55 | 75,53 | „ |
| „ 200 | 79,49 | 78,62 | „ |

Vom praktischen Standpunkte hat diese Thatsache ihre Bedeutung und erlaubt ohne Bedenken die Erhöhung der Temperatur bis zu solchen Grenzen, wo der Prozefs energisch, leicht und rasch ausgeführt werden kann, selbst bei Anwendung geringerer Mengen Schwefelsäure. In

weiterer Consequenz könnte man auf Grund dessen die Methode in der Weise abändern, dafs man dieselbe in zwei Operationen zerlegt und zwar in eine, die die Vernichtung des Farbstoffes, bei gleichzeitiger Bildung von Sulfoverbindungen zum Zwecke hat und eine zweite, der die Zerlegung der letzteren und die Beschleunigung des Klärens als Aufgabe zufällt. Die im kleinen Mafsstabe ausgeführten Proben haben sich gut bewährt und bin ich auf folgende Art vorgegangen: Eine gröfsere Portion Erdwachs wurde während 1 Stunde mit Schwefelsäure auf 140 bis 150° erwärmt und darauf die Masse in 2 Theile getheilt. In einer Portion habe ich nach der Neutralisation mit Blutlaugensalzrückständen direkt die Procente Ceresin bestimmt, in der anderen erst nach vorhergegangener Behandlung mit überhitztem Wasserdampfe. Das direkt bestimmte Ceresin war schwer abzuscheiden und zu filtriren, hatte eine gelbliche Farbe und wurde in einer Menge von 68,54 Proc. erhalten. Die mit überhitztem Wasserdampfe behandelte Masse hatte sich gut geklärt, war vollständig weifs und entsprach die Ausbeute 74,36 Proc. Eine andere, bessere Sorte Ozokerit hat sich ähnlich verhalten und lieferte in einem 80,03, im anderen Falle 86,93 Proc. Ceresin. Versuchswürdig immerhin wären Proben im Grofsbetriebe, besonders da der Ceresinfabrikant mit jedem einzelnen Procent der fertigen Waare zu rechnen hat.

Die nach dem Abscheiden von Ceresin zurückbleibende theerige Masse enthält noch eine ansehnliche Menge Schwefelsäure sowohl in freiem Zustande (wovon man sich leicht überzeugen kann), wie auch in Form von Doppelverbindungen. Annähernd kann man auf diese Menge schliefsen mit Benutzung der oben angegebenen Tabelle, in welcher von dem Quantum der ursprünglich zugesetzten Säure die Gewichtsverluste beim Erwärmen abgezogen worden sind. Diese saure Masse bezieh. die in ihr enthaltene Schwefelsäure liefse sich vortheilhaft verwenden zum Reinigen frischer Partien Erdwachs, wie ich das versuchsweise auf folgende Art festgestellt habe: Zu dem Rückstande nach dem Abdecantiren der flüssigen Ceresinmasse wurde eine neue Portion rohes Erdwachs hinzugegeben und bei derselben Temperatur wie vorher durch längere Zeit erwärmt. Der anfangs dunkelgefärbte Inhalt klärte sich, war leicht abzuscheiden und durch bedeutendes Lichterwerden der Farbe ausgezeichnet. Nach wiederholten Versuchen habe ich mich überzeugen können, dafs die sauren Rückstände sich mit Vortheil zur weiteren Verarbeitung verwenden liefsen. Die Ursache davon ist wahrscheinlich in mehreren Punkten zu suchen, und zwar enthalten dieselben 1) noch eine ansehnliche Menge freier Schwefelsäure, 2) zersetzt beim Einbringen einer neuen Portion Erdwachs das darin niemals fehlende Wasser bei höherer Temperatur die Sulfosäuren unter Abscheidung von Schwefelsäure und 3) wirkt der schwere, schwammige Niederschlag günstig beim Klären ein, indem er die ausgeschiedenen Theilchen aufsaugt und mit niederreifst.

Dem Fabrikationsbetriebe liefsen sich diese Beobachtungen in folgender, etwas abgeänderter Form anpassen. In die Säurekessel bringt man die halbe Charge Erdwachs ein, erhitzt bis zur Reactionstemperatur und gieſst nur die der einen Hälfte entsprechende Schwefelsäuremenge hinzu. Nach beendigter Reaction wird die zweite Hälfte Erdwachs eingegeben und einige Zeit auf derselben Temperatur erhalten. Zur Beendigung der Operation führt man noch etwa 5 Proc. Schwefelsäure zu und überläſst nach gehörigem Durcharbeiten der Ruhe zum Zwecke der Klärung. Auf diese Art verwendet man den sauren Rückstand, der in der ersten Phase des Prozesses gebildet wurde, und macht in Folge dessen Ersparnisse an Schwefelsäure; denn angenommen, zur Verarbeitung einer gewissen Sorte Erdwachs seien 30 Proc. Schwefelsäure nöthig, so gibt man bei dieser Arbeitsweise zuerst nur die Hälfte, d. i. 15 Proc., und zum Schlusse noch 5 Proc., zusammen also nur 20 Proc. zu, was einer Ersparnifs von 10 Proc. Schwefelsäure und folgerichtig auch einer Verminderung der Abfälle gleichkommt.

Lemberg, Versuchsstation für Petroleumproducte, im April 1887.

---

## Hochofenschlacke und Portlandcement; von Prof. Knapp in Braunschweig.

Bei dem grofsen Interesse, welches man gegenwärtig der Frage von der Verwendung der Hochofenschlacke zu hydraulischem Mörtel zuwendet, ist die Kenntnifsnahme von nachstehendem eigenthümlichen Verhalten derselben in einer vorläufigen Mittheilung wohl nicht unwillkommen.

Zu den Versuchen diente eine Hochofenschlacke von *Harzburg*, in Wasser abgeschreckt, mit Kalk nicht erhärtend. Sehr verdünnte Salzsäure (5 Th. Salzsäure, wie sie als Reagens dient, mit 1000 Th. Wasser) längere Zeit in der Kälte mit dieser feingepulverten Schlacke unter Umschütteln stehen gelassen, entzieht derselben namhafte Quantitäten Kalk, aber keineswegs eine entsprechende Menge Kieselerde. Die Lösung hinterläfst im Gegentheile nach dem Eindampfen zur Trockne, Glühen des Rückstandes und Wiederaufnehmen mit Salzsäure verhältnifsmäfsig sehr geringe Mengen davon. Die Digestion derselben Schlacke mit einer Lösung von Chlorammonium, ebenso mit einer Lösung von Chlormagnesium, bei gelinder Wärme, führt zu demselben Ergebnifs: eine ansehnliche Menge Kalk geht in Lösung — mit Chlormagnesium z. B. über 14 Proc. — aber hier ohne alle gleichzeitige Abscheidung von Kieselerde. Auch eine Lösung von Zucker mittlerer Stärke entzog der Schlacke Kalk, jedoch beträchtlich weniger, nur etwa 3 Proc.

Ebenso wie die Hochofenschlacke verhält sich der Portlandcement[1]

[1] Von *Vorwohle* ohne Zusatz von Schlackenmehl aus blofsem Thon und Kalk.

gegen obige Lösungen. Chlormagnesium z. B. entzog ihm sehr reichliche Mengen von Kalk, bei 50° in einem Falle nahezu 14, in einem anderen Falle über 18 Proc. ohne jede Aufnahme von Kieselerde.

Bei dem Umstande, dafs in obigen Fällen mit den reichlichen Mengen von Kalk gar keine Kieselerde aufgenommen wurde, kann man nicht wohl annehmen, dafs der ausgezogene Kalk das Product der Aufschliefsung eines Kalk haltigen Silicates sei.[2]

Der schon durch Chlormagnesium und Chlorammonium ausziehbare Theil des Kalkes der Hochofenschlacke bezieh. des Portlandcementes mufs in einem anderen Zustande als dem der Verbindung mit Kieselerde vorhanden sein. Welches dieser Zustand auch sein mag, so scheint, nach der Wirkung der genannten Lösungsmittel zu urtheilen, kein Unterschied obzuwalten zwischen Schlacke und Portlandcement: beide geben leicht, beide sehr reichlich jenen mit Chlorüren ausziehbaren Kalk ab. Allein der Portlandcement erhärtet mit eben diesem Kalk rasch und sehr kräftig; die Schlacke ganz und gar nicht. Der Zustand jenes Kalkes kann in beiden Materialien schliefslich doch nicht identisch sein. Er zeigt offenbar noch die Verschiedenheit der Herkunft jener beiden Producte: der Portlandcement ist aus einem Hitzgrade hervorgegangen, der mit prinzipieller Bestimmtheit auf den der blofsen Sinterung beschränkt ist; die Schlacke aus der um den Schmelzpunkt des Platins spielenden Hochofentemperatur. Dort die Fähigkeit Hydrat zu bilden (zu erhärten) noch vorhanden, hier verschwunden. Umgekehrt lassen sich im Portlandcement durch Schmelzen die hydraulischen Eigenschaften vernichten, er erhärtet, einmal geschmolzen, nicht mehr. Dies sind die Erscheinungen, welche den Zustand des leicht ausziehbaren Kalkes in dem einen oder anderen Producte kennzeichnen. Welches ist nun schliefslich jener Zustand, wie hat man sich denselben vorzustellen?

Die Antwort liefse sich wohl geben, wenn wir Kenntnifs hätten vom Kalk im feurigen Flufs, von geschmolzenem Kalk und dessen Eigenschaften; aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte bei diesem die Affinität zum Wasser, die Fähigkeit Hydrat zu bilden, also auch mit Silicaten

---

[2] Darauf weist auch die Thatsache hin, dafs die Werthe für den z. B. mit Chlormagnesium ausziehbaren Kalk ein und desselben Productes oft sehr abweichend ausfallen. Sie steigen mit der zunehmenden Feinheit desselben beim Pulvern und umgekehrt. Eine Probe Portlandcement z. B. gab durch Schlemmen:

57,2 Proc. sandigen Bestand und
42,7 „ feinschlammigen Bestand,
99,9

beide von sonst gleicher Beschaffenheit und gleich aufschliefslich in Säure Chlormagnesiumlösung entzog dem sandigen Theile etwas über 8 Proc., dem schlammigen Theile über 33 Proc., also über das Vierfache unter gleichen Umständen. Das Chlormagnesium nimmt nur den an der Oberfläche der Partikeln des Pulvers blofsliegenden Kalk auf; fände eine Aufschliefsung statt, so würde dem Lösungsmittel auch der im Inneren eingeschlossene Kalk zugänglich.

hydraulisch zu erhärten, bedeutend herabgestimmt, wo nicht ganz verschwunden sein. Bei den in Rede stehenden Producten — so liefse sich zunächst weiter folgern — wird ursprünglich mehr Kalk vorhanden sein, als bei den betreffenden Temperaturen ihrer Bildung in chemische Verbindung mit der Kieselerde in das Silicat einzutreten vermag. Der Ueberschufs verbliebe als chemisch nicht gebundener, als freier Kalk; dieser würde aber von dem vorhandenen Silicat physikalisch zu einer gleichmäfsigen Mischung aufgenommen: beim Portland auf dem Wege der Cementation (wie Kohle vom Stabeisen beim Stahlmachen), als Sinterung; bei der Schlacke durch Lösung im feurigen Flufs.

Im ersteren Falle, dem des Portlandcementes, wäre der freie Kalk im Zustande der Sinterung, einem Grade durch Feuer hervorgebrachter Verdichtung, welcher eben noch die Bildung von Hydrat mit Wasser zuläfst; im zweiten Falle, dem der Schlacke, wäre dieser Kalk in geschmolzenem, durch Feuer verflüssigtem Zustande, in welchem die Möglichkeit der Hydratbildung erloschen ist.

Freilich ist Kalk für sich weder im Cement- noch im Hochofen schmelzbar; aber in Berührung mit anderen Substanzen, z. B. in einem gewissen Verhältnifs mit schwefelsaurem Kalk, schon in der ersten besten Tiegelesse. Hier nehmen aber auch die Bestandtheile der Schmelze, entsprechend der niederen Temperatur ihrer Entstehung, nachträglich reichlich Hydratwasser auf.

Weitere Forschungen werden erst die eigentliche Natur der Hochofenschlacke aufzuklären und über den Werth solcher vorläufigen Anschauungen zu entscheiden haben. Ganz sicher ist mit der trockenen Gegenüberstellung des Sauerstoffes der Kieselerde und des der Basen nach der Analyse der Begriff von Schlacke keinenfalls erschöpft, wie denn auch aufgeklärte Metallurgen bereits dieselbe als physikalisches Gemenge auffassen. (Vgl. 1886 **261** 529.)

## Einfacher Apparat zur Destillation des Quecksilbers im Vacuum.

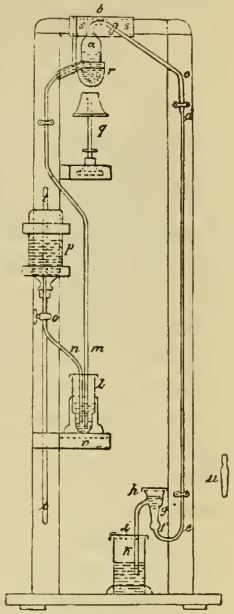
Mit Abbildung.

Die seither construirten Destillationsapparate für Quecksilber (vgl. *H. Morse* 1885 **258***75 und *A. Weinhold* 1879 **234***211) leiden zumeist an grofser Zerbrechlichkeit und Complicirtheit. *B. Nebel*[1] hat nun neuerdings einen Apparat angegeben, welcher frei von diesen Nachtheilen sein und tadellos functioniren soll.

Wie aus beistehender Textfigur ersichtlich, ist der *Nebel*'sche Apparat derart angeordnet, dafs auf einem Gestelle aus Rahmenschenkeln der aus einem Stücke bestehende Glasapparat *macegh* mittels 4 Messingsklammern

[1] Nach vom Herrn Verfasser gefälligst eingesandtem Sonderabdruck aus *Repertorium der Physik*, 1887 S. 236.

befestigt ist. Das 6mm,5 weite Rohr *m* endigt oben in ein weiteres Gefäfs *a*, das einen mittleren Durchmesser von 42mm und eine Länge von 95mm besitzt. Daran schliefst sich das 6mm,5 weite Rohr *b c d* an, welches direkt über *a* in einem spitzen Winkel umgebogen ist. Zwischen *d* und *f* ist ein 1mm,3 weites Rohr angebracht, welches am unteren Ende die 15mm weite Kugel, den 33mm langen Schliff und das 30mm lange Glasgefäfs *h* mit dem Ausflufsrohre trägt. Das Gefäfs *p* ist eine gewöhnliche, umgestürzte Säureflasche, welche 7k Quecksilber aufnehmen kann; sie wird von einem in Paraffin gekochten Kork abgeschlossen. Die Flasche ruht in zwei Holzringen, die sich in dem Schlitz *t t* so verschieben lassen, dafs das Ende der 5mm weiten Röhre *n*, welche einen Glashahn *o* eingeschmolzen trägt, 20 bis 30mm über dem unteren Ende der Röhre *m* eingestellt werden kann. Das Glasgefäfs *l*, welches eine Länge von 110mm, einen oberen Durchmesser von 46mm und einen unteren von 29mm hat, sitzt in einem mit einem senkrechten Schlitz versehenen Holzgefäfs, welches in dem verstellbaren Brett *v* eingelassen ist. Der Schlitz gestattet, das Quecksilberniveau zu controliren, sowie die Röhren *m* und *n* richtig einzustellen. Ebenso ist der Bunsen-Brenner *q* in ein verschiebbares Brett eingelassen. Dem durch einen Holzring festgehaltenen Glas *k* wird durch einen kleinen Gummischlauch das destillirte Quecksilber zugeführt. Eine Lage Asbestpappe *s s* schützt das Holz vor dem Verkohlen durch das heifse Glas. Der untere Theil des Destillationsgefäfses *a* und die Einmündungsstelle des Rohres *m* in dasselbe umwickelt man mit feuchter Asbestpappe, welche sich gut an die Glaswandungen anlegt und zieht dann das Drahtnetz *r* darüber. Die Gefäfs *l h* und *k* schützt man durch Holzdeckel gegen Staub.



Das Glasrohr *u* pafst in Schliff *g*, es dient zur Befestigung des zur Luftpumpe führenden Schlauches. Die Höhendifferenz zwischen der Mitte vom Gefäfse *a* und dem unteren Ende der Röhre *n* mufs gleich dem mittleren Barometerstande des betreffenden Ortes sein, hingegen hat die Röhre *d e* eine Länge von 850mm.

Soll der Apparat in Thätigkeit gesetzt werden, so füllt man Flasche *p* mit Quecksilber, schliefst Hahn *o* und stürzt die Flasche wieder um, so dafs sich nach Oeffnen des Hahnes das Gefäfs *l* theilweise mit Quecksilber füllt. Man verbindet nun Schliff *g* mittels des Rohres *u* und eines Schlauches mit der Luftpumpe und evacuirt, wobei in das Gefäfs *h* etwas reines Quecksilber gegeben werden mufs, falls sich Schliff *g* nicht ganz dicht erweisen sollte. Es steigt das Quecksilber nun in Rohr *m*, tritt nach dem Destillirgefäfse *a* über und füllt dasselbe bis zur Hälfte, worauf man mit der Destillation beginnt. Ist die Kugel *f* mit destillirtem Quecksilber gefüllt, so läfst man die Luft langsam durch die Pumpe eintreten, worauf Rohr *u* entfernt werden kann. Rohr *d e f* wirkt nun als Barometer, doch ist der Querschnitt von *d e* so klein gewählt, dafs *c d e* als *Sprengel*'sche Quecksilberluftpumpe wirkt, somit das Destillationsgefäfs *a b c* während der Destillation stets luftleer gehalten wird. Kann der Apparat nicht so lange mit der Pumpe in Verbindung bleiben, bis Kugel *f* sich mit destillirtem Quecksilber gefüllt hat, so mufs man vor dem Auspumpen Rohr *f e* mit reinem Quecksilber füllen.

Der Apparat bedarf keiner weiteren Wartung; morgens zündet man die Flamme an, abends wird sie gelöscht. Ungefähr alle 2 Tage mufs Flasche *p* wieder frisch mit Quecksilber gefüllt werden, was aber ohne jede Unterbrechung der Destillation bewerkstelligt wird. Die Gröfse der Flamme wählt man so, dafs das Quecksilber im Gefäfse *a* nicht ins Sieden kommt, aber doch seine Temperatur dem Siedepunkte möglichst nahe liegt. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs, wenn das Destillationsgefäfs *a* beinahe ganz gefüllt ist, das Quecksilber bei gleicher Flammengröfse *leichter* zum Sieden kommt, als wenn es nur den halben Raum einnimmt. Der Apparat liefert in den angegebenen Verhältnissen ausgeführt, bei mittlerer Flammengröfse 500 bis 600$^{g}$ destillirtes Quecksilber in der Stunde. Um übrigens das Destillat in möglichster Reinheit zu erhalten, ist es rathsam, das Quecksilber vor der Destillation in bekannter Weise mit concentrirter Schwefelsäure zu reinigen.

Um das mit Geräusch verbundene Stofsen, welches übrigens keinen Schaden verursacht, beim Aufsteigen der Luft durch Rohr *n o* nach Gefäfs *p* zu vermeiden, kann durch den Kork ein zweites, engeres Rohr geführt werden, dessen oberes Ende bis unter den oberen Boden von *p* reicht, während das andere in Gefäfs *l* mündet. Die Röhre *n* kann dann bis auf den Boden des Gefäfses *l* geführt werden.

Soll der Apparat zum Zwecke der Reinigung aus einander genommen werden, so neigt man das Gestell langsam nach links. Es fliefst das Quecksilber dann aus den Gefäfsen *m* und *h*.

Schliefslich macht *Nebel* noch auf elektrische Entladungen aufmerksam, die mit grünem Lichte zeitweise in dem Rohre *b c d* auftreten und namentlich im Dunkeln gut zu beobachten sind. Er führt dieselben auf eine an den Glaswänden stattfindende Reibung kleiner Quecksilberkügelchen zurück.

---

## Elektrische Handlaterne.

Mit Abbildungen.

Zur Verhütung von Feuersgefahr beim Betreten feuergefährlicher Räume ist *Albert Friedländer* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39 789 vom 28. November 1886) eine elektrische Handlaterne patentirt worden. Die Lampe kann, wenn nicht in Gebrauch, stets mit Füllung versehen bereit stehen, *so dafs man nur den Knopf zu drehen braucht*, um sofort Licht zu haben. Das Ganze besteht aus einem handlichen Kasten aus Hartgummi ($18 \times 11^{cm}$) (Fig. 1), an welchem die kleine Glühlampe von annähernd 3 Normalkerzen an einem Reflector mit Schutzglas abnehmbar angebracht ist. Die in dem Kasten enthaltenen Elemente (Kohle und Zink) erzeugen den zum Licht erforderlichen Strom, ohne Geräusch, Dampf, Geruch oder sonstige Unbequemlichkeiten zu verursachen.

Der Behälter ist durch Wände in 5 gleiche Abtheilungen getheilt,

diese dienen, je ein Fach für ein Element, als Behälter für die erregende Flüssigkeit. Die Elektrodenpaare sind an einer seitlich befindlichen Welle im Behälter so angebracht, dafs beim Nichtgebrauch keinerlei Zersetzung stattfindet (Fig. 1 zeigt eine Batterie aufser Thätigkeit, Fig. 2 in Thätigkeit). Es sind hier 2 Flachkohlen und ein runder Zinkstab als Elektroden genommen, doch werden auch Batterien mit einem Flachzinkstab und Kohle gemacht.

Fig. 1.

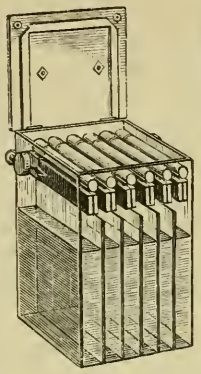
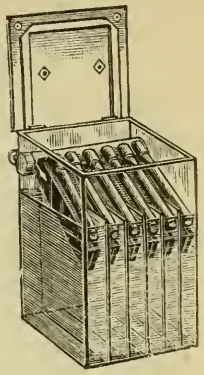
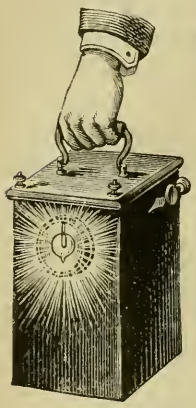


Fig. 2.



Vom Kohlenpol des ersten Elementes und vom Zinkpol des letzten wird der Strom in die Glühlampe geleitet. Die Kette ist geschlossen, so lange die Elektroden eingetaucht sind. Je tiefer die letzteren in die Säure eintauchen, desto mehr Strom entsteht, desto intensiver wird das Licht. Mithin kann man von dem seitlichen Knopfe aus Lichtstärke und Brenndauer regeln.

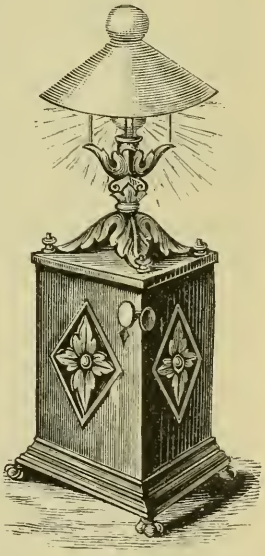
Fig. 3.



Ueber den Stoffverbrauch und den Preis der Handlaterne macht der Erfinder folgende Angaben:

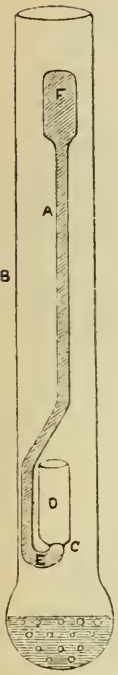
Die erregende Flüssigkeit ist eine Zusammenstellung von Zinkchlorid, Natriumbichromat in Wasser und Säure, kostet pro Füllung etwa 60 Pf., kann von jeder Drogenhandlung bezogen werden und reicht aus für eine Brennzeit von 3 Stunden. Die Zinkstäbe werden von Zeit zu Zeit ausgewechselt, was auch in einfacher Weise, ohne weitere Werkzeuge und mit einem Kostenaufwande von 50 Pfennigen bewerkstelligt werden kann. Der Preis der Laterne (Fig. 1) ist 36 Mark. Da die Batterie weder Geruch noch Dämpfe verursacht, so werden auch für den Gebrauch in Schlafzimmern ornamental gehaltene Lampen (Fig. 4) mit Milchglasglühlampe zum Preise von 50 Mark angefertigt. Dieselben erfordern eine Füllung für $2^1/_2$ Stunden Brennzeit. Die Laternen werden von dem elektrotechnischen Institut in Berlin, Französische Strafse 51, angefertigt.

Fig. 4.



## Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte.

Mit Abbildung.




Obwohl man sich in den meisten Fällen bei der Bestimmung der Dampfdichte eines Körpers seit mehreren Jahren des *Victor Meyer*'schen Apparates (vgl. 1879 **231***330 und **232***418) bedient, so zieht man doch bei Körpern, die leicht dissociiren, den älteren aber nicht so bequemen Apparat von *A. W. Hofmann* vor, weil derselbe ein Arbeiten unter vermindertem Drucke gestattet. *D. S. Macnair* hat nun letzteren Apparat wesentlich verbessert. Nach nebenstehender Textfigur besteht der Apparat aus 2 Theilen: 1) aus einer Barometerröhre *A* und 2) aus einer weiteren Röhre *B*, in welche erstere mit einem Drahte hineingehenkt werden kann. In die bis *C* mit Quecksilber angefüllte Röhre *A* wird die Substanz (20 bis 100$^{mg}$) in einem Röhrchen mittels eines gebogenen Glasstabes eingeführt und dann die in Röhre *B* enthaltene Flüssigkeit, welche zweckentsprechend gewählt wird, zum Sieden gebracht. Nach erfolgter Dampfentwickelung wird darauf mit einem Pendelkathetometer die Niveaudifferenz in den beiden Schenkeln abgelesen. Aufserdem ist zur Berechnung noch erforderlich der Barometerdruck, der Siedepunkt der Heizungsflüssigkeit und das Dampfvolumen. Um letzteres zu finden, wird mittels eines Drahtes ein Gummiring auf das Quecksilberniveau eingestellt und dann später nach dem Erkalten des Apparates der markirte Raum mit Quecksilber, welches gewogen werden kann, ausgemessen. (*Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 289, vgl. auch *G. Dyson* 1887 **264***125.)

---

### Schutzmittel gegen das Rosten von Eisenalterthümern.

Vor einiger Zeit hat *E. Krause* (vgl. 1884 **254** 163) darauf hingewiesen, dafs die beim Weiterrosten auf der Oberfläche von alterthümlichen Eisenstücken sich bildenden braunen Tröpfchen, die sogen. Dunstperlen, aus Eisenchlorür und Eisenchlorid bestehen, und empfahl, um die Rostbildung zu verhindern, die Eisenstücke mit Wasser zu behandeln und dann mit einem Lack zu überziehen. Neuerdings fand nun *Th. Salzer* (*Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 574), dafs in lange im Erdboden gelegenen Eisenstücken neben anderen Salzen auch *Chlorcalcium* sich vorfindet, dessen Entfernung durch Auslaugen mit Wasser nicht zu erreichen ist. Er schlägt deshalb vor, die Chlorverbindungen des Eisens und Calciums durch mehrmalige Digestion mit *Weingeist* zu entfernen und die Stücke in Paraffin zu erhitzen.

In anderer Weise sucht *C. Hartwich* (a. a. O. S. 605) das gleiche Ziel zu erreichen. Kleinere Stücke (wie Nadeln, Gürtelhaken, Ringe u. s. w.) werden zuerst mit kaltem, dann mit heifsem Wasser während mehrerer Wochen ausgelaugt, langsam getrocknet und nun in Leinöl erhitzt. Nach einiger Zeit nimmt man die Sachen heraus und läfst das anhängende Leinöl an der Luft verharzen; auch nach Jahren konnte an so behandelten Stücken niemals wieder Bildung von Dunstperlen beobachtet werden. Gleich gute Ergebnisse wurden

auch erzielt beim Glühen im Wasserstoffstrome; die Gegenstände erhalten dabei ihr metallisches Aussehen wieder und zeichnen sich dadurch vortheilhaft vor den mit Leinöl behandelten, rostbraun gefärbten aus. Gröfsere und dickere Stücke, wie Sporen, Pferdegebisse u. s. w., konnte *Hartwich* durch Erhitzen bis zur Rothglut, langsames Erkaltenlassen und Abschaben der äufseren krümelig gewordenen Schicht vor weiterem Rosten bewahren.

## Ueber die Anwendung der Magnetnadel zur Ausrichtung von Eisenerzlagern.

Die Anwendung des Compasses zum Ausrichten von Eisenerzlagern stützt sich bekanntlich auf die Thatsache, dafs gewisse in der Erde lagernde nutzbare Mineralien unter dem Einflusse des Erdmagnetismus durch Induction magnetisch werden, dafs daher an den entgegengesetzten Enden eines Erzganges in der Richtung des magnetischen Meridians, oder genauer in der Richtung der magnetischen Inclination zwei Pole sich bilden. Stahl und Magneteisenstein behalten den einmal angenommenen Magnetismus, auch wenn die inducirende Kraft zu wirken aufgehört hat, bei, während weiches Eisen und Magnetkies nur so lange magnetisch sind, als die Induction dauert. Die Stärke des Magnetismus ist bei Magneteisensteinlagern sehr verschieden und öfters so gering, dafs sie nur mittels feiner Instrumente entdeckt werden kann. In anderen Fällen ist dagegen die Einwirkung auf die Magnetnadel schon in beträchtlichen Entfernungen bemerkbar. Wenn man eine Magnetnadel dem oberen negativen Pole einer senkrechten Erzmasse nähert, so wird das Nordende der Nadel angezogen. Befindet sich der Beobachtungsort sehr nahe am Pol des Erzlagers, so senkt sich die Nadelspitze; ein Vorgang, welcher durch den gewöhnlich in einer beträchtlichen Tiefe befindlichen unteren Pol des Lagers nicht beeinflufst wird. Geringer äufsert sich die Wirkung der Induction auf die in einer mehr oder weniger östlichen und westlichen Richtung streichenden Erzgänge. Ofters sind die Lager verworfen und gebrochen. In diesem Falle verhalten sich die getrennten Theile, wie die Stücke eines abgebrochenen Magnetstabes, d. h. die anliegenden Theile zeigen entgegengesetzte Polarität. Wenn daher beim Ausrichten von Erzgängen die freie Nadel erst angezogen, dann abgestofsen wird, so deutet dieses auf eine Verwerfung der Schichten.

Um Zeit und Arbeit zu sparen, kann man sich als einleitendes Verfahren des gewöhnlichen Grubencompasses oder Markscheide-Hängezeugs bedienen. Bevor aber zur Abteufung eines Schachtes geschritten wird, mufs die Arbeit nach einer exakteren wissenschaftlichen Methode zu Ende geführt werden, und in dieser Beziehung verdient nach *Bennet* und *Brough*'s Bericht im *Iron* 1887 S. 12 die Methode des Prof. *Thalén* zu Upsala, sowie die von *Tiberg* besondere Beachtung. Erstere stützt sich auf eine Abänderung von *Weber*'s tragbarem Magnetometer oder auf den magnetischen Theodoliten von *Camont*, letztere auf ein mit Weingeistlibelle ausgestattetes Inclinatorium neuer Construction, in Verbindung mit einem gewöhnlichen Mefstisch und 4 Klappvisiren, welche auch als Kreuzscheibe benutzt werden können.

## Ueber die Messung der Windstöfse.

Die Messung des durch heftige Windstöfse ausgeübten Druckes bietet sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom praktischen Gesichtspunkte aus ein hohes Interesse, indem Architekten und Ingenieure im Hinblicke auf die Stabilität ihrer Bauten und Constructionen auch der Kraft des Windes Rechnung zu tragen haben. Unter den zur Messung der Windstöfse dienlichen Instrumenten gebührt nach dem von *Fines* in der *Revue industrielle.* 1887 S. 249 erstatteten Berichte jenem Anemometer, welches *Eugène Bourdon* am 30. Januar 1882 der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegt hat, der Vorzug. Dieses Instrument registrirt auf einem endlosen Papierbande alle Aenderungen sowohl der Windstärke als auch der Windrichtung, unter gleichzeitiger Stundenangabe.

*Bourdon*'s Söhne haben die Arbeiten ihres Vaters wieder aufgenommen und im Auftrage des Herrn *Fines* einen solchen Apparat unter Anwendung eines Gebläses mit den nöthigen Theilungen versehen. Sie haben die der Windgeschwindigkeit in Metern für die Secunde entsprechende Depression

des Wassermanometers in Centimetern, und die Länge der Ordinaten des Diagrammes in Millimetern markirt. *Fines* selbst hat dem *Bourdon*'schen Anemometer, der Controle halber, ein Maximum-Manometer eigener Construction hinzugefügt, an dessen Skale die dem stärksten Windstofse entsprechende Depression abgelesen werden kann.

Mit Hilfe dieses Anemometers nun wurden die seit dem December 1885 beobachteten monatlichen absoluten Maxima in einer Tabelle zusammengestellt. Eine Columne ist beigefügt, worin der entsprechende Winddruck nach der *Borda*'schen Formel $P = c v^2$ berechnet ist. Als Werth des Coefficienten $c$ wurde die von *A. Dupré* vorgeschlagene Zahl 0,1278 angenommen, welche sehr nahe das Mittel des von *Poncelet* aufgestellten Werthes 0,125 und des neuerdings von *Desdouits* durch Versuche ermittelten Werthes 0,1296 darstellt. Jene Tabelle zeigt, dafs die dem mittleren Werthe $49^{mm},6$ der Ordinaten entsprechende mittlere Depression des Manometers $125^{cm},7$ beträgt, während die durch Rechnung gefundene auf $124^{cm},3$ sich beziffert, dafs also der mittlere Unterschied zwischen der beobachteten und der nach der registrirten Ordinatenlänge berechneten Depression $1^{cm},4$ beträgt. Man erfährt ferner durch die Tabelle, dafs die nach dem Mittelwerthe der Ordinate berechnete mittlere Geschwindigkeit des Windes $24^{m},1$ in der Secunde und der nach der *Borda*'schen Formel berechnete Winddruck $79^{k},1$ auf $1^{qm}$ beträgt. *Fines* macht schliefslich auf das Verhältnifs zwischen den aus den Aufzeichnungen des *Bourdon*'schen Anemometers und den aus der gleichzeitig beobachteten Umlaufszahl des *Robinson*'schen Flügels abgeleiteten Maximalwerthen der Windgeschwindigkeit aufmerksam. Der mit Hilfe des letzteren gefundene mittlere Werth ist $18^{m},9$ in der Secunde, also um $5^{m},2$ geringer, als der aus den Aufzeichnungen des *Bourdon*'schen Anemometers berechnete.

---

# Bücher-Anzeigen.

**Die elektrische Haustelegraphie und die Telephonie.** Handbuch für Techniker, Mechaniker und Bauschlosser von *L. Scharnweber*. Zweite Aufl. von Dr. O. Goldschmidt. Berlin. Springer. 142 Seiten. (3 Mark.)

Das brauchbare, gut illustrirte Buch ist in der vorliegenden zweiten Auflage dem jetzigen Stande der Technik gemäfs erweitert, die Telephonie ist zu einem besonderen Abschnitte ausgebildet und es wird seine Bestimmung, Technikern o. dgl. ein gründlicher Führer zu sein, wohl erreichen. Neben der Beschreibung enthält das Werkchen die wissenschaftlichen Grundlehren, so dafs es ein selbstständiges Ganzes bildet.

**Ueber die Möglichkeit einer genauen Kreisbogenverzahnung.** Von *N. P. Petroff*. Nach dem russischen Original bearbeitet von G. Doepp. Petersburg. Eggers und Comp. 19 S. und 1 Tafel.

**Eine neue Rechenmaschine** von Dr. *E. Selling*, Professor in Würzburg. Berlin. Jul. Springer. 51 Seiten und 2 Tafeln. (1,20 Mark.)

**Technische Vorträge:** Abhandlungen. Wien. Spielhagen und Schurig. IX. Eichenschwelle und Waldsubstanz oder der bevorstehende Ruin der Eichenwälder. 2 Vorträge von *M. Grell*. 45 Seiten. (1 Mark.) X. Ueber die Zulässigkeit schwerer Fahrbetriebsmittel für Eisenbahnbrücken. Vortrag von *Fr. v. Emperger*. 58 Seiten und 4 Tafeln. (2 Mark.)

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Ueber Neuerungen an Stickmaschinen; von Ernst Müller in Hannover.

(Patentklasse 52. Fortsetzung des Berichtes S. 160 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12 und 13.

Sämmtliche Bewegungen der Plattstichstickmaschine von der Maschine selbstthätig ausführen zu lassen, ist der Zweck der nachfolgenden Construction von *Julius Jonson* in New-York (*D. R. P. Nr. 26708 vom 9. Mai 1883). Nur die Verschiebung des Stoffes mit Hilfe des Storchschnabels („Pantographen“) ist noch der Hand des Stickers überlassen, was wegen der meist zu verschiedenartigen und rasch wechselnden Muster vollkommen gerechtfertigt erscheint. Die Einrichtung bezieht sich also auf das selbstthätige Umsteuern der Wagen und der Nadelzangen, und ist die Umsteuerung des Wagens in richtiger Weise von der regelbaren *Spannung der einzelnen Fäden* abhängig gemacht.

Die ebenfalls völlig selbstthätig arbeitende Maschine von *James Pritchard* und *John Collins* in Glasgow [1] leitete die Umsteuerung des Wagenantriebes in unvollkommener Weise von der *Durchbiegung des Stoffes* ab. Dies setzt einestheils einen schlaff aufgespannten Stoff voraus, anderentheils ist jede Möglichkeit benommen, die Anspannung der Stickfäden, also den Anzug der Stiche zu regeln, was beides namentlich für das Besticken dünner Stoffe von grofsem Nachtheil ist.

Die verbesserte Ausführung von *Julius Jonson* ist in den Fig. 1 bis 10 Taf. 12 und 1 bis 10 Taf. 13 wiedergegeben, von welchen Fig. 1 und 2 Taf. 12 die Gesammtanordnung erkennen lassen. Die Wagen werden von der beständig nach einer Richtung umlaufenden Welle $D$ getrieben, und es sind die Wagenendstücke $C$ durch das Rohr $C_1$ mit einander verbunden, durch welches die Welle $C_2$ hindurchläuft, an deren einem Ende das Kegelrad $C_4$ sitzt (vgl. Fig. 3 bis 5). Dieses Kegelrad greift in die im Wagen gelagerten, lose auf der Welle $D$ sitzenden, innen mit Reibungskegeln ausgerüsteten Kegelräder $C_5$ und $C_6$ ein, welche für den Ein- und Ausgang abwechselnd durch die Kuppelungsmuffe $c_3$ angetrieben werden. Die Verschiebung der Kuppelungsmuffe $c_3$ wird durch den Hebel $D_2$ hervorgerufen. Die Umdrehung der Welle $C_2$ theilt sich den Zahnrädern $C_3$ (Fig. 4) mit, deren letztes in die längs des Gestelles $A$ hinlaufende Zahnstange eingreift und auf diese Weise den Wagen vor- und rückwärts bewegt. An seinem unteren Ende ist der Hebel $D_2$ durch einen Riemen oder eine Kette $d_1$ (Fig. 3) mit dem Federhause einer Spiralfeder $d$ derart verbunden, dafs, wenn keine weiteren Kräfte auf den Hebel $D_2$ einwirken, dieser immer durch die Muffe $c_3$ das Einfuhrkegelrad $C_6$ mit der Antriebwelle kuppelt, so dafs also, wenn der Hebel $D_2$ sich frei überlassen wird, der Wagen *einfährt*.

[1] Vgl. *Hugo Fischer*: Die Stickmaschine (*Civilingenieur* 1877 S. 439).

Um den Wagen von dem Stoffrahmen $B$ weg zu bewegen, wird der Hebel $D_2$ durch die Stange $H$ nach der entgegengesetzten Seite ausgelenkt und hinter den federnden Sperrriegel $c_4$ (Fig. 1 und 3) geschoben, so dafs dann das Ausfuhrkegelrad $C_5$ von der Welle $D$ aus getrieben wird und der Wagen so lange ausfährt, bis durch die Fadenspannung veranlafst der Sperrriegel $c_4$ zurückgezogen wird. Wird $c_4$ zurückgezogen, so beginnt die Spiralfeder $d$ zu wirken, legt den Hebel $D_2$ auf die andere Seite, so dafs damit der Wagen umgesteuert ist und einfährt. Nachdem die Nadeln den Stoff durchstofsen haben, mufs der Wagen so lange stehen bleiben, bis die Nadeln von den gegenüber liegenden Zangen erfafst werden und ein Stich durch Aus- und Einfahrt des anderen Wagens vollführt ist, worauf nach Uebergabe der Nadeln der Wagen wieder dieselben Bewegungen auszuführen hat.

Zum Anhalten des Wagens ist die Kuppelung $c_3$ vollständig auszulösen. Zu diesem Zwecke sitzt an dem Federhause, also mit $D_2$ verbunden der Arm $d_2$, welcher beim Einwärtsgange gegen den am Gestelle fest sitzenden Anschlag $d_3$ stöfst und damit so zurückgedreht wird, dafs $D_2$ die Kuppelung auslöst. Der Wagen $C$ bleibt in Folge dessen so lange stehen, bis die Stange $H$ den Hebel $D_2$ wieder hinter den Riegel $c_4$ schiebt. In der Zwischenzeit sind die Klüppel der einen Seite zu öffnen, so dafs diese die Nadeln frei lassen, während die Klüppel auf der anderen Seite sich schliefsen und dabei die von der anderen Seite in den Stoff gestofsenen Nadeln fassen.

Das Oeffnen und Schliefsen der Zangen geschieht in derselben Weise (vgl. Fig. 6 und 7) wie bei den bisherigen Maschinen durch Drehen der Excenterwellen $b_1$, deren Hebel durch je eine Stange $b_2$ verbunden sind. Die Stangen $b_2$ tragen unten Rollen $f_1$, welche sich beim Einwärtsfahren in die Schlitze $f$ der parallel mit sich auf und ab geführten Arme $F_3$ einlegen. Die Arme $F_3$ werden durch absatzweises Drehen der Welle $F_2$ gehoben bezieh. gesenkt. Die Ableitung der Drehbewegung von $F_2$ geschieht von der Hilfswelle $E$ aus, welche durch die Räder $E_1$ $E_2$ von der Welle $D$ aus getrieben wird, in folgender Weise. Die beiden Kuppelscheiben $e$ (Klauen- oder Reibungskuppelung) sitzen fest auf der Welle, während die Kuppelmuffe $e_2$ sich lose auf der Welle verschieben läfst. An beiden Armen des Hebels $e_3$, welcher die Kuppelmuffe $e_2$ umfafst, befinden sich gleich starke Federn, welche den Hebel und mit ihm die Muffe $e_2$ in der Mittellage, also in der Ruhelage halten und bei Auslenkungen denselben immer in die Mittellage zurückziehen. Auf der Muffe $e_2$ sitzt die unrunde Scheibe $e_4$, welche für jede halbe Umdrehung der Muffe $e_2$ den senkrecht auf und ab geführten Rahmen $F$ abwechselnd hebt und senkt. Die Bewegung von $F$ wird dann durch eine Schubstange und ein Lenkerstück auf den Arm $F_1$ der Welle $F_2$ und somit auf die Hämmerchen der Nadelzangen übertragen. Die Muffe $e_2$ wird durch die Mitnehmerscheiben $e$ in Umdrehung gesetzt, indem sie

von dem Hebel $e_3$ entweder mit der rechten oder linken Kuppelung verbunden wird, und zwar erfolgt die Umdrehung immer in *demselben* Sinne. Der Hebel $e_3$ erhält zu diesem Zwecke seine Bewegung nach links oder rechts von den Schubstangen $h$ bezieh. $h_1$ (vgl. Fig. 8). Die Schubstange $h_1$ ist in wagerechten Führungen des Gestelles verschiebbar, wird aber durch eine Feder stets von dem Hebel $e_3$ entfernt gehalten. Letzterer wird bewegt, indem der Wagen $C$ der rechten Seite gegen die Stange $h_1$ anstöfst und diese gegen den Hebel $e_3$ andrückt, wodurch die Drehbewegung der Muffe $e_2$ und deren Excenter zu Stande kommt. Die Stange $h_1$ liegt vorn in einer gabelförmigen Führung und umfafst hinten mit einem Schlitze einen Zapfen, um welchen sie sich heben läfst.

Die Stange $h_1$ kann in einfacherer Weise auch durch eine Falle $h$ ersetzt werden, welche dann an dem Wagen sitzt und mit diesem sich vor- und rückwärts bewegt.

Um den Hebel $e_3$ wieder von dem Drucke des Hebels $h_1$ bezieh. $h$ zu befreien und dadurch die Muffe, nachdem sie eine halbe Umdrehung vollführt hat, wieder auszulösen, ist die folgende Einrichtung getroffen (vgl. Fig. 9 und 10). Auf der Muffe $e_2$ sitzt noch eine Scheibe, auf deren Umfange die beiden Nasen $f_2$ angebracht sind. Diese Nasen heben die in Führungen $f_4$ senkrecht geführte Stange $G_3$, welche mit ihrem gegabelten oberen Ende $f_3$ den Hebel $e_3$ umgreift, in die Höhe und schieben damit die sich gegen den Hebel $e_3$ stützenden Stangen $h_1$ bezieh. $h$ von diesem Hebel weg, so dafs der Hebel unter Wirkung der Federn wieder seine Mittellage einnehmen und damit die Muffe ausschalten kann. Die Muffe $e_2$ ist aber nun noch so zu sichern, dafs gerade immer nur eine *halbe* Umdrehung ausgeführt wird und sie sich in Folge des Beharrungsvermögens nicht weiter drehe. Hierzu ist folgende Fangvorrichtung angeordnet. Mit der Muffe $e_2$ ist eine Scheibe verbunden, welche die beiden Vorsprünge $k$ (Fig. 9) trägt. Beim Heben der Stange $G_3$ nimmt die Schleife $l_2$ durch die Stange $l_1$ den Sperrzahn $l$ mit hoch, gegen welchen sich dann beim Drehen von $e_2$ der Vorsprung $k$ anlegt. $l$ mufs aber an dem vorzeitigen Niederfallen verhindert werden, der Sperrkegel mufs auch noch gehoben bleiben, wenn $G_3$ wieder nach unten geht. Zu diesem Zwecke ist die federnde Schulter $m_1$ angeordnet, welche die an $l_1$ befindliche Nase $l_3$ stützt und somit in der gehobenen Lage sichert. Die Auslösung ist von den Wägenwegen abhängig zu machen. An dem Gestelle ist die durch zwei Schraubenfedern $m_3$ in der Mittellage gehaltene Gleitstange $J_2$ verschiebbar. Fährt der linke Wagen ein (Pfeil 2 Fig. 10), so wird durch die Nase $n_4$ die Feder $m$ zur Seite gedrückt und damit der Sperrzahn $l$ so ausgelöst, dafs er nach unten fallen kann; fährt der rechte Wagen ein (Pfeil 1), so führt die Nase $n_2$ mittels des Hebels $J_1$ dasselbe aus.

Von der Drehbewegung der Muffe $e_2$ aus ist ferner auch die Verschiebung der Stange $H$ abzuleiten, welche den Hebel $D_2$ hinter den

entsprechenden Sperrriegel $c_4$ stöfst. Dies geschieht durch die gleichfalls mit $e_2$ fest verbundene Daumenscheibe $g$ (Fig. 1 und 2 Taf. 13), welche durch die Arme $g_1$, $g_2$ die Stange $G$ hebt bezieh. senkt. $G$ steht mit Winkelhebel $G_1$ in Verbindung, dessen gabelförmiges oberes Ende die Stange $H$ umfafst und schiebt. Hebt sich $G$, so wird die Stange $H$ nach rechts geschoben, somit fährt der rechte Wagen aus, senkt sich $G$, so stöfst $H$ den linken Hebel $D_2$ hinter seinen Sperrriegel $c_4$ und es fährt der linke Wagen aus.

Als letzter Mechanismus wäre derjenige zu betrachten, welcher das Zurückziehen der Sperrriegel $c_4$ und damit nach dem oben Erläuterten die Wagenumkehr veranlafst, eine Bewegung, welche von der Fadenspannung, also von der Höhenlage der Fadenspannungsschiene $I$ abhängig zu machen ist (vgl. Fig. 3 bis 6 Taf. 13). Der Mechanismus ist natürlich an beiden Wagen symmetrisch ausgebildet.

An der Welle $i$ einer Fadenspannleiste $I$ sitzt ein Hebel $i_5$, auf welchem das Gewicht $i_6$ behufs Regelung der Fadenspannung verschiebbar ist. Die obere Welle $i$ ist mit der unteren $i_1$ durch die Stange $i_4$ gekuppelt; auf der unteren Welle $i_1$ sitzt nun eine Nase $c_9$, welche bei der durch die Fadenspannung hervorgerufenen Drehung der Welle $i_1$ den Riegel $c_4$ auslöst. Der Riegel $c_4$ ist an den doppelarmigen Hebel $c_6$ in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise angeschlossen; wirkt nur die Feder $c_5$ auf den Riegel, ist also die Feder $c_7$ aufser Thätigkeit gesetzt, so ist der Riegel nach aufsen geschoben. Wird dagegen die stärkere Feder $c_7$ ausgelöst durch Zurückziehen der Nase $c_9$ in der Pfeilrichtung (vgl. Fig. 4), so zieht dieselbe den Riegel in das Wagengestell zurück und gibt damit $D_2$ frei.

Die gesammte Auslösevorrichtung mufs dann bei jedem Einwärtsgange des Wagens wieder gespannt werden und in dem gespannten Zustande gehalten bleiben, auch wenn bei der Nadelübergabe in der Mitte der Maschine die Fadenspannleiste hoch gehoben wird. Dieses Emporheben geschieht durch die übliche Gabelvorrichtung und ist hier weiter nicht berücksichtigt. Das Wiederspannen der Feder $c_7$ findet nun dadurch statt, dafs beim Einfahren des Wagens das gegabelte Ende des Hebels $c_6$ (Fig. 5) gegen die am Gestelle $A$ angebrachte schiefe Ebene $k_1$ stöfst und von dieser nach innen geschoben wird, so dafs auch die Feder $c_5$ den Riegel $c_4$ nach aufsen drückt. Der am Wagen $C$ befindliche Haken $c_8$ legt sich über den Hebel $c_6$ und hält ihn fest, auch wenn unterdessen die Spannleiste $I$ wegen Freigebung der Nadeln gehoben wird und sich damit $c_9$ senkt. Beim Wiedersenken der Spannleiste $I$ steigt die Nase $c_9$, schiebt sich vor den Hebel $c_6$ und löst gleichzeitig den Haken $c_8$ aus, so dafs nun $c_6$ nur noch durch $c_9$ gehalten wird. Die Nase $c_9$ und der Haken $c_8$ sind nämlich derart geformt und angeordnet, dafs, sobald der Haken $c_8$ durch $c_9$ gehoben wird, der Hebel $c_6$ ein wenig vor und *aufserhalb* des Bereiches des Hakens $c_8$ springt, so

dafs, wenn sich die Welle $i_1$ und mit ihr die Nase $c_9$ rückwärts dreht, der Hebel $c_6$ nicht mehr von dem Haken gefafst werden kann und alsdann, nur dem Zuge der Feder $c_7$ folgend, vorspringt und den Riegel $c_4$ zurückzieht, also umsteuert. $c_{10}$ ist ein Anschlag für den Hebel $c_6$.

Eine Abänderung der zuletzt beschriebenen Einrichtung zum Bewegen des Sperrriegels $c_4$ ist in den Fig. 7 bis 9 dargestellt. Der Riegel wird durch die Feder $o$ nach aufsen geprefst, zurückgezogen wird er durch Drehung der abgeschrägten Hülse $o_1$. Die Drehung des Hebels $o_2$ wird auch hier durch die Welle $i_1$ bewirkt. Am Ende dieser Welle sitzt der Arm $p_5$, welcher gegen einen seitlichen Stift des lose auf der kleinen Welle $J$ sitzenden Armes $p_4$ ruht. Dieser Arm ruht seinerseits wieder lose gegen einen seitlichen Stift $p_2$ des fest mit der Welle $J$ verbundenen Armes $p$. Der an $J$ fest sitzende Arm $p_1$ ist durch eine Schubstange $p_3$ mit dem Hebel $o_2$ verbunden. Das Anliegen der lose an einander liegenden Theile bewirkt die Rückwirkung der Feder $o$. Die abgeschrägte Hülse $o_1$ und damit $o_2$ wird natürlich gleichzeitig mit $c_4$ zur Seite weichen, es mufs also $p_3$ gegen $o_2$ das seitliche *Spiel* ermöglichen.

Der Uebersichtlichkeit halber seien die eben einzeln beschriebenen Bewegungsvorgänge nochmals kurz für einmaliges Spiel des *linken* Wagens zusammengefafst: Der Wagen $C$ links fährt aus, $C_5$ ist in Eingriff mit $C_4$, die Fäden spannen sich links, die Spannungsleiste $I$ hebt sich, $c_4$ wird dadurch zurückgezogen, der Hebel $D_2$ steuert um und der Wagen fährt ein. Beim Einfahren wird durch den Keil $k_1$ die Auslösevorrichtung für $c_4$ wieder gespannt; $d_2$ stöfst gegen $d_3$ und der Wagen steht still. Unmittelbar vorher ist noch $h_1$ gegen $e_3$ gestofsen und hat $e_2$ mit $e$ gekuppelt, wodurch die Kuppelmuffe $e_2$ und die mit ihr verbundenen Scheiben $e_4$, $g$, $f_2$ eine halbe Umdrehung vollführen. Es folgen der Reihe nach durch Drehung von $e_4$ Oeffnen der Nadelzangen links, Schliefsen der Zangen rechts (Nadelübergabe), durch Drehung von $g$ Verschiebung der Stange $H$ nach rechts, folglich Ausfahren des Wagens rechts, ferner wird durch die Nase $f_2$ mittels $G_3 f_3$ gehoben, welches die Falle $h_1$ auslöst, so dafs $e_2$ von $e$ wieder ausgelöst wird und still steht.

Bei der vorstehend beschriebenen Maschine, welche wie die *Heilmann*'sche Maschine mit kurzen abgepafsten Fäden stickt, ist die Ausführung der Stickarbeit unmittelbar der bei der Handarbeit üblichen Methode entlehnt. Diesen Maschinen gegenüber stehen diejenigen Stickmaschinen, welche die Fäden während der Arbeit unmittelbar einer Anzahl Spulen entnehmen oder sogen. endlose Fäden verarbeiten und Doppelsteppstich bilden.

Wie der Stich, so sind auch die zur Erzeugung desselben nothwendigen Werkzeuge der gewöhnlichen Nähmaschine entlehnt. Hierbei kommen die beiden Systeme Greifer und Schiffchen in Betracht. In Aufnahme sind bis jetzt jedoch hauptsächlich die *Schiffchen* gekommen.

*Schiffchenmaschinen.*[2]

Neueren Ermittelungen[3] zu Folge waren Ende 1885 im Ganzen folgende Schiffchenmaschinen in Betrieb: Schweiz 836, Vorarlberg 74, Sachsen 431, England 80, Frankreich 69, Amerika 21, Rufsland 3, Belgien 3, Böhmen 2, Italien 2; zusammen 1521 Schiffchenmaschinen.

Bei den Schiffchenstickmaschinen befindet sich die Nadel auf der Vorderseite, der Unterfadenführer auf der Rückseite des Stoffes, welcher, wie bei *Heilmann*, in einem senkrecht stehenden, durch einen Storchschnabel bewegbaren bezieh. einstellbaren Rahmen ausgespannt ist. Die gleichartigen Werkzeuge sind stets in einer gröfseren Anzahl reihenweise an gemeinschaftlichen Trägern angeordnet; die Nadeln auf beweglichen Wagen, die Unterfadenführer theils auf solchen, theils auf fest mit dem Gestelle verbundenen Schienen. Die Wagen tragen die Fadenspulen und Spann- bezieh. Abzugsvorrichtungen für die Fäden bei der Stichbildung. Die Bewegung der Nadelwagen und Unterfadenführer erfolgt selbstthätig durch die meist mit Elementarkraft betriebene Maschine, die Einstellung des Stoffrahmens durch den Sticker mit dem Storchschnabel. Nach jedem Wagenausschube wird die Bewegungseinleitung unterbrochen und erst nach erfolgter Rahmeneinstellung durch den Arbeiter wieder hergestellt. In Folge der unmittelbaren Entnahme des Fadens von der Spule und der Verwendung besonderer Fadenspannvorrichtungen kann der Wagenweg bedeutend kleiner sein, als bei der Stickmaschine von *Heilmann*, wo stets der ganze, im Anfange etwa $1^{m}$ lange Faden durch den Stoff gezogen werden mufs; die Zeit für die Rahmeneinstellung bleibt dieselbe, so dafs bei gleicher Wagengeschwindigkeit sich eine gröfsere Stichzahl, also eine gröfsere Leistungsfähigkeit der mit endlosen Fäden arbeitenden Maschine ergeben mufs.

Um beim Umsteuern thunlichst an Zeit zu gewinnen und es zu ermöglichen, dafs der Sticker seine Augen unausgesetzt der Zeichnung zuwenden kann, sind von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* (*D. R. P. Nr. 11 250 vom 24. Februar 1880) folgende Vorrichtungen benutzt worden: *ein Zeichengeber für das Umsteuern* und *eine Lärmvorrichtung bei Fadenrifs* u. s. w.

Bei jedem Spiel der Schiffchenstickmaschine, sobald die Nadeln aus dem Stoffe herausgetreten sind, erklingt ein Glöckchen und deutet dem Sticker an, dafs es Zeit ist, den Storchschnabel zu verstellen, also den Stoffrahmen weiterzuführen.

Der *Fadenwächter* zeigt mittels fortgesetzten Anschlagens eines Lärmglöckchens an, wenn ein Faden zu Ende, gerissen, eine Nadel gebrochen ist oder sonst den Dienst versagt. Jeder Faden ist durch einen leicht beweglichen, im Wagen gelagerten Fühlhebel *w* (Textfig. 1) belastet und bewacht;

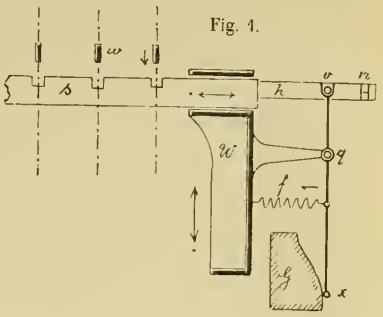
---

[2] Vgl. auch *Hugo Fischer*, *Civilingenieur* 1880*S. 463. *D. p. J.* 1884 **254***60.

[3] *Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie* 1886 S. 112.

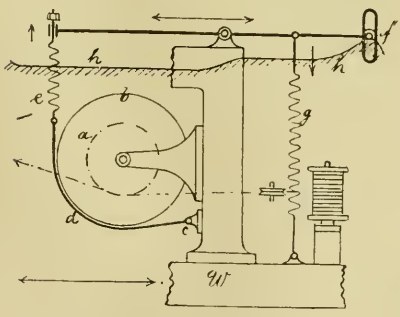
wird ein Faden locker oder verschwindet er ganz, so fällt dessen Fühlhebel zurück und legt sich an die Schiene *s* an, welche mit Einkerbungen versehen ist und bei jedem Spiele der Maschine einmal in ihrer Längsrichtung so weit nach links verschoben wird, dafs jede Einkerbung hinter einen Wächterarm gelangt. Fällt nun einer der Wächterarme in eine Einkerbung, so wird die Schiene am Rückgehen verhindert und dadurch bleibt eine an der Hilfsschiene *h* befindliche Nase *n* in solcher Stellung, dafs sie bei jedem Ein- und Ausgange des Wagens den federnden Klöppelhebel der Glocke zum Ausschlagen bringt und dieselbe somit ertönt. Die Hin- und Herschiebung der Kerbschiene wird durch eine Vorrichtung bewerkstelligt, welche nebenstehende Figur schematich wiedergibt. Ein Stift *v* der Schiene wird durch einen Hebel erfafst, welcher bei *q* am Wagen *W* seinen Drehpunkt hat und dessen anderes Ende *x* auf einer am Gestelle *G* festen Leitbahn gleitet; das Anliegen wird durch eine Feder *f* hervorgerufen, welche somit das Zurückziehen der Schiene *s* besorgt, wenn dieselbe nicht durch einen zurückfallenden Wächterarm festgehalten wird.

Fig. 1.




Zur Erzielung einer *veränderlichen*, dem jeweiligen Bedürfnifs während der Stichbildung entsprechendeen *Fadenspannung* hat die *Sächsische Stickmaschinenfabrik* (a. a. O.) nachfolgende Spannvorrichtung construirt (vgl. Textfig. 2). Sämmtliche Stickfäden sind einmal um eine rauhe Trommel *a* herumgelegt, an deren Ende eine Bremsrolle *b* angebracht ist, welche von dem bei *c* befestigten Riemen *d* theilweise umspannt wird. Die Spannung im Riemen wird durch eine Schraubenfeder *e* hervorgebracht, welche an dem einen Ende eines doppelarmigen Hebels angehängt ist. Der Hebel selbst erhält nun wieder verschiedene Lagen und spannt die Schraubenfeder *e* dadurch verschieden, dafs sein anderes Ende *f* unter Zuhilfenahme einer zweiten Schraubenfeder *g* auf einer am Gestelle festen Leitbahn *h* gleitet. Die Trommel *a* mit dem Hebel u. s. w. sind natürlich auf dem ein und aus fahrenden Wagen *W* gelagert. Die Drehung der Trommel *a*, welche durch den Fadenverbrauch hervorgerufen wird, wird daher bald mehr, bald weniger erschwert. Um auch, je nach der Dicke der zu bearbeitenden Stoffe und dem zu verstickenden Faden

Fig. 2.



stärkere oder schwächere Spannung geben zu können, ist der Stift bei *f* in dem doppelarmigen Hebel senkrecht verstellbar.

Die Fadenspannung selbst ist dadurch noch wesentlich gleichmäfsiger gemacht worden, dafs für den Fadenabzug von den Spulen eine besondere Einrichtung eingeschaltet ist, Fadenspannung und Fadenabzug also getrennt worden sind (*D. R. P. Nr. 31589 vom 21. Mai 1884). Am Nadelwagen der Schiffchenstickmaschine ist zwischen Spannrolle und den Fadenspulen eine Vorrichtung angebracht, welche sämmtliche Fäden bei jedem Stiche ein Stück im Voraus von den Spulen in dem Zeitraume abzieht, wo die Spannrolle fest gehalten bezieh. wo die Fäden zwischen Nadel und Spannrolle durch den Fadenleiter angespannt werden. Dieser Fadenabzug mufs natürlich immer mindestens ebenso grofs sein, als Faden für den gröfsten Stich gebraucht wird, damit keine Rückwirkung eintritt.

Fig. 10 und 11 Taf. 13 zeigt eine hierfür dienende Einrichtung, bei welcher die Fadenablenkung zwischen Spannrolle *q* und Spulen *s* in der vertikalen Ebene erfolgt. Der über sämmtliche Fäden einer Reihe liegende Stab *c* wird mittels Winkelhebel *m* und Zugstange *d* von der an der Hauptwelle *e* sitzenden Daumenscheibe *f* und dem Hebelarme *g* bewegt.

Textfig. 3 gibt eine andere Lösung wieder, bei welcher die Auslenkung der Fäden *seitlich* erfolgt. Zwischen Spule *s* und Spannrolle *q* einer jeden Nadelreihe liegen zwei, wenn viel Faden abgezogen werden soll, auch drei mit Stiften, Oesen oder Einschnitten versehene Fadenführungsschienen *b* und *c*. Die eine, der Spannrolle *q* zunächst liegende, bei dreien auch die den Spulen zunächst gelegene Führungsschiene liegt fest, die andere *c* ist ihrer Länge nach verschiebbar. Nach der einen Seite hin wird die Verschiebung der Schiene *c* beim Ausgange des Nadelwagens hervorgebracht durch das Zusammenspiel eines mit schrägstehender federnder Klappe *o* versehenen, an der Welle *w* sitzenden Armes *k* und eines fest stehenden Bolzens *n*. Der Rückgang der Schiene wird durch Zugfedern *p* veranlafst. Beim Wageneingang weicht die Klappe *o* dem Bolzen *n* federnd aus.

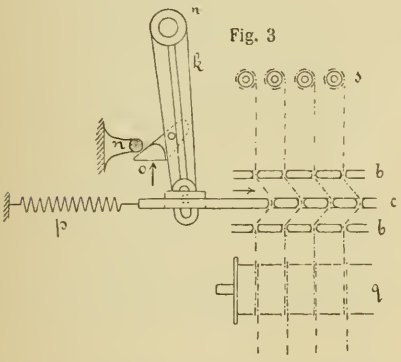


Fig. 3

*F. Martini und Comp.* in Frauenfeld, Schweiz (*D. R. P. Nr. 33694 vom 25. November 1884, Zusatz zu *Nr. 27347) haben ebenfalls für ihre Schiffchenstickmaschine (1884 **254***60) die Fadenspannungsregelung verbessert. Zur Erzielung eines gleichmäfsigen Fadenanzuges ist an Stelle der einzelnen Bremsscheibchen für jeden Faden eine durchgehende

runde Fadenleiterschiene *i* angebracht (vgl. Fig. 12 Taf. 13), um welche sämmtliche von den Spulen kommende Fäden einer Reihe herumlaufen und von dort durch die Auszugsschiene *k* gezogen werden. Diese Fadenleiter *i* für die verschiedenen Reihen liegen in Winkelhebeln $k_1$, welche durch die Zugstange *l* mit einander gekuppelt sind. Die Zugstange *l* kann nun durch aufgelegte Gewichte *P* mehr oder weniger belastet werden und hierdurch wird die Stärke des Fadenanzuges für die ganze Maschine geregelt. Statt der Gewichte können natürlich auch Federn angewendet werden. Da während des Fadenanzuges oder der Stichbildung die Fadenspulen *m* festgehalten werden, so wird mittels der Fadenleiter das Gewicht *P* je nach der Länge des Stiches mehr oder weniger gehoben werden müssen und der Stich selbst nach Mafsgabe der Gröfse des Gewichtes *P* fester oder lockerer angezogen. Zum Festhalten oder Bremsen der Spule *m* dienen die an durchgehenden Wellen *n* befestigten Federn *o*, welche von der Schubstange für den Wagen *W* aus zwangläufig so bewegt werden, dafs sie während des Fadenanzuges auf die Spulenränder drücken, während der Bewegung des Stickrahmens aber die Spulen vollständig freilassen.

Der eigentliche Fadenauszug wird gleichfalls von der Wagenschubstange aus abgeleitet. Ein auf dem Zapfen *p* sitzender Gleitwürfel gleitet in einer Schleife des doppelarmigen Hebels *q*, welch letzterer um den im Gestelle gelagerten Zapfen *r* drehbar ist. Durch die Stange *s* wird die Bewegung auf den Winkelhebel *t* übertragen, welcher die Fadenauszugsschiene *k* trägt. Ober- und Unterschiene sind wieder durch eine Zugstange *u* gekuppelt.

Um die für die Herstellung einer tadellosen Stickerei erforderliche *gleichmäfsige* Spannung des Schiffchenfadens zu erhalten, benutzen *F. Saurer und Söhne* in Arbon, Schweiz (*D.R.P. Nr. 38515 vom 3. Oktober 1885) die in Fig. 13 und 14 wiedergegebene Spannvorrichtung, welche auf dem um Zapfen nach aufsen drehbaren Schiffchenboden *b* angebracht ist. Der Faden kommt von der Spule *a*, geht durch den Fadenführer *c*, gelangt in die Spannvorrichtung, welche aus einer Rinne *d* und dem keilförmigen Gegenstücke *e* gebildet ist, und tritt dann unter dem Boden hinweg an der gegenüber liegenden Längsseite des Schiffchens aus. Die Rinne ist fest am Schiffchen, während das Keilstück *e* an dem einen Arme des um den Bolzen *f* drehbaren Winkelhebels ausgebildet ist, dessen anderer Arm durch die in einer Hülse befindliche Schraubenfeder *g* gezogen wird, also den Schlufs zwischen Keil und Rinne besorgt. Sobald die bei dem Nachziehen des Fadens entstehenden Fadenspannungen gröfser sind als der durch die Feder ausgeübte Druck, wird ein Freigeben der Klemmvorrichtung erfolgen und der Faden wird über die Kante des Keiles hinweg gezogen, bis dahin wird der Faden festgeklemmt. Durch Versetzen des Stückes *h* kann die Federspannung beliebig geregelt werden.

Auch bezüglich der Gesammtanordnung der Stickmaschine sind mehrere Vorschläge und Ausführungen zu erwähnen.

*C. F. E. R. Nagel* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 37126 vom 11. Oktober 1885) nimmt bei seiner Schiffchenstickmaschine *vertikale* Schiffchenbahnen, in welchen die aufrecht stehenden Schiffchen durch einfache ungegabelte Treiberhebel von unten derart gehoben werden, dafs die Schiffchenspulen so viel Faden lassen, als nöthig ist, um bei den längsten Stichen ohne Hemmung durch ihr eigenes Gewicht zurückfallen zu können. An jedem Schiffchen ist eine Sperrfeder vorhanden, welche bei einem Fadenbruche zur Wirkung kommt und dann ein sichtbares Hängenbleiben des Schiffchens in der gehobenen Stellung veranlafst.

*Joh. Jakob Rieter und Comp.* in Winterthur bauen *einreihige* Schiffchenstickmaschinen[4] mit einer Sticklänge von $8^{m},48$ und einer nutzbaren Stickhöhe von $800^{mm}$, welche 212 Nadeln mit $40^{mm}$ ($1^{1}/_{2}$ Pariser Zoll) Theilung enthält. Der Stoffrahmen (Gatter) ist so eingerichtet, dafs ein Nachschieben des Stoffes in der *Längsrichtung* erfolgen kann; es ermöglicht daher diese Maschine Stoffe bis zu $800^{mm}$ Breite in beliebigen Längen, also sogen. *Stückwaare* zu erzeugen. Die seitliche Bewegung des Rahmens durch den Storchschnabel ist zulässig bis auf $280^{mm}$. Eine Neuerung besteht ferner darin, dafs die Einrichtung getroffen ist, jede einzelne Nadel auszurücken; dadurch wird nicht nur ein bequemes Wechseln vom einfachen zum mehrfachen Rapport ermöglicht, ohne die Nadeln aus der Maschine nehmen zu müssen, sondern es gestattet diese Anordnung bei Mustern mit doppeltem Rapport Stickerei mit 2 Farben, bei solchen mit dreifachem Rapport mit dreierlei Farben u. s. w. herzustellen ohne Spulenwechsel und ohne Einfädeln. Der Storchschnabel ist so umgebaut, dafs die Stickerei in der *gleichen* Lage erscheint, wie das Muster auf dem Carton am Stickbrett, so dafs die Zeichnung nicht mehr wie bislang umgekehrt aufgeheftet zu werden braucht zur Stellung der Stickerei.

---

## Anwendung der Siemensfeuerung zur Heizung einer Dampfkesselanlage.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die Fabrik von *Angeli und Comp.* in Mailand heizt nach der Revue Industrielle Nr. 26 ihre 6 Cornwallkessel vermittels einer Siemensfeuerung. Da Gasfeuerungen in dieser Weise noch nicht häufig verwendet sind, so mag die Anlage hier näher beschrieben werden. In den Figuren sind die einzelnen Schnitte durch Buchstaben näher bezeichnet und so gewählt, dafs die ganze Anlage bildlich dargestellt ist.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Anlage besteht in

---

[4] *Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie* 1886 S. 26.

der vollständigen Unabhängigkeit der Generatoren von den Gasöfen, welche sich überdies in getrennten Räumen befinden. Beim Austritte aus dem Herde gelangen die Gase durch eine umgekehrt U-förmige Leitung in einen Sammelkanal, der unter und vor den Kesseln (Schnitt *G H*) liegt. Sechs daselbst befindliche konische Klappen können durch Vermittelung des Sammelkanales jeden Kessel in Verbindung mit irgend einer der Feuerungen bringen; z. B. der am meisten rechts gelegene Generator kann durch einen Gasofen bedient werden, welcher sich am meisten links befindet, wenn durch irgend einen Umstand die anderen Generatoren nicht in Thätigkeit sind.

Die nöthige Verbrennungsluft wird unter den Rost durch ein Dampfstrahl-Gebläse eingeführt (Schnitt *L M*) und bestreicht dabei die Seitenwände des Aschenfalles. Dieser ist durch eine Thüre, die in horizontalen Gelenken geht, luftdicht verschlossen und ist dieselbe zur Vorsicht noch mit einer Querstange, welche in 2 Schliefsknaggen fafst, gehalten. Die schwach geneigten Roststäbe sind von Vierkanteisen. Man beschickt den Herd durch 2 Trichter (bei *I*), an welchen mit einer durch Gegengewichte ausgeglichenen Klappe die Luft abgesperrt wird. An der Seite dieser Klappen befindet sich ein Schauloch, welches sowohl dazu dient, den Gang des Ofens zu beobachten, als auch, um durch dasselbe eine Brechstange einzuführen, um nach Bedarf die Kohlenschicht aufzubrechen, damit die Vergasung erleichtert werde. Ein anderes Schauloch ist über der U-förmigen Oeffnung ausgespart und ist wie das erstere bei gewöhnlichem Betriebe durch einen Stopfen mit Handgriff verschlossen. Nicht weit davon läfst eine dritte Oeffnung beständig einen Strahl angezündeten Gases entweichen. Die Farbe der Flamme und die Art, wie die Verbrennung erfolgt, dienen als Anhalt zur Beurtheilung des regelrechten Ganges. Die passende Mischung von Gas und erhitzter Luft vollzieht sich beim Eingange vor dem Kessel in einem cylindrischen Heizkanale (Schnitt *C D*) von 60$^{cm}$ lichter Weite, aus sehr feuerfestem Material. Bei dem Beginne der Arbeit entzündet man die Mischung durch die Oeffnungen, welche sich vor dem Mauerwerke der Kessel befinden. Die Einwirkung der Stichflamme auf die Bleche des Feuerrohres ist etwas gemäfsigt durch feuerfeste Ringe, welche den Zug verengen. Am Ende des Kessels wenden sich die Gase, um unter dem Kessel her zurückzustreichen; darauf gehen sie über denselben, wo sie einerseits den Dampfraum, andererseits eine gewellte Platte bestreichen, welche die Mischungsluft erwärmen soll. Ventile rechts vom Schnitte *E F* dienen zum Zuführen dieser Luft, welche sich bis vor die Generatoren zieht, indem sie über das Wellblech streicht. Die Ventile sind mit Sandverschlufs gedichtet und werden durch Kette und Handrad eingestellt. Die Verbrennungsprodukte verlassen den Kessel unterhalb der Wellbleche, durchstreichen die 3 querliegenden Züge und gelangen von da aus zum Schornsteine.

Um zu vermeiden, dafs eine falsche Handhabung oder irgend ein Unfall eine gefährliche Explosion hervorrufe, hat man über dem Mischraume (in Schnitt *AB*) Klappen angebracht, welche sich selbstthätig öffnen, wenn eine kleine Explosion im Raume entsteht, um auf diese Weise gröfserer Gefahr vorzubeugen. Der Kesseldampf vertheilt sich nach dem Durchgange durch die Absperrventile, welche rechts und links vom Dampfdome montirt sind, in 2 Dampfsammler, deren Enden mit einem Condensationstopfe für das mitgerissene Wasser versehen sind. Selbstthätige Reiniger führen dies Wasser zu einem unterirdischen Kanale (rechts von *GH*); der Dampf geht vom Condensationstopfe aus zur Betriebsmaschine.

Ist durch irgend welchen Umstand der Vorwärmer, welchen das Wellrohr bildet, aufser Betrieb, so erhitzt man die Zuführungsluft in den Längskanälen, welche im unteren Theile der Generatoren ausgespart sind. Nachdem die Verbrennungsprodukte das Feuerrohr durchstrichen und unter dem Kessel weggegangen sind, gelangen sie durch einen Schieber in den Längskanal, welcher unmittelbar darunter liegt. Von den 3 Querkanälen, welche vorhin erwähnt wurden, ist nur der mittlere durch eine grofse Oeffnung erreichbar, welche auch den Gang der Feuerung zu beobachten gestattet und einen Luftzutritt ermöglicht zu den untenliegenden Kanälen hin. Dort befinden sich Querröhren, welche die Luft, um sich vorzuwärmen, bestreicht, während der Rauch durch den niedrigst gelegenen der 3 Kanäle abgeführt wird, welcher nach Bedarf vollständig von dem Längskanal, in welchem die Verbrennungsprodukte ihren dritten Durchgang vollführen, getrennt werden kann. Zu diesem Zwecke ist eine Klappe angeordnet, welche durch den mittleren Querkanal erreichbar ist. Der Boden des oberen Längskanales ist durchbrochen, damit Rufs und Asche sich im unteren Kanale ablagern. Mit einer Dampfstrahlpumpe, welche sich aus dem Condensationswasser speist, kann man die Gufsröhren reinigen, um sie gut wärmeleitend zu erhalten. Die heifse Luft wird darauf zum Mischraume geführt und zwar durch einen Querkanal, welcher unterhalb liegt und mit den Gufsröhren durch Längszüge verbunden ist. Im Schnitt *CD* sieht man eine Ansicht des Rohres für die Leitung des Condensationswassers in dem Kanale, durch welchen die Luft zum Vorwärmer gelangt. Der Schnitt *EF* zeigt die Zuleitung der kalten Luft, 2 Rauchkanäle von den Vorwärmern durchschnitten, eine Leitung, in welcher sich rechts und links die Luft der Röhren, welche in dem Rauchkanale vertheilt sind, vereinigen, und die Hälfte eines Luftzuführungsrohres zu den beiden Rauchkammern.

Mit etwas Uebung beurtheilt man den richtigen Gang nach der Farbe der Flamme und der Verbrennungsweise mit ziemlicher Sicherheit.

# Verbesserte Corlifssteuerung der Fishkill Landing Machine Comp. zu Fishkill am Hudson, New-York.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Diese Maschine zeigt im Allgemeinen das übliche Ansehen der Corlifsmaschinen; die Steuerung erfolgt durch 4 Rundschieber, und zwar durch die oberen der Einlafs, durch die unteren der Auslafs des Dampfes. Die Bewegung dieser 4 Schieber geht von einer an der Seite des Cylinders gerade inmitten der Schieber gelagerten Steuerscheibe aus, welche vom Excenter aus in Schwingung versetzt wird. Die Eigenthümlichkeit dieser Maschine besteht in dem Bewegungmechanismus der Einlafsschieber, welcher in Fig. 17 und 18 in Ansicht und Grundrifs dargestellt ist. In diesen Figuren bezeichnet *A* die Schieberspindel und *B* ist der auf dieser festgekeilte Arm, welcher die Drehung der Spindel bewirkt. Unmittelbar hinter diesem Arme steckt ein Winkelhebel $C C_1$ frei drehbar auf einem Muffe, welcher die Spindel *A* umgibt. Der Arm $C_1$ steht durch eine an den Zapfen angeschlossene Zugstange mit der Steuerscheibe in Verbindung; der Zapfen *D* des Armes *C* aber trägt die Klinke *E*, die mit einer harten stählernen Anschlagplatte ausgerüstet ist, mit welcher sie sich gegen die ebenfalls stählerne und gehärtete Nase an dem Hebel *B* legt. (Beide Stahlplatten sind durch Schraffirung ausgezeichnet.) Eine kleine Feder *f* drückt gegen die Klinke *E* und hält dieselbe mit der Nase an *B* in sicherem Eingriffe.

Der Zapfen *D* ist nicht fest an dem Arme *C*, sondern in einer ziemlich langen Hülse desselben frei drehbar; die Klinke *E* ist fest mit ihm verbunden. An der anderen Seite sitzt auf ihm ein gegabelter Hebelarm *F*, auf dessen Zapfen *h* (vgl. Fig. 19, welche den Mechanismus von der Rückseite zeigt) ein Gleitstück *s* steckt, über welches sich der Schlitz der Schubstange *i* hinwegschiebt, welche an den Arm *j* eines Winkelhebels *H* angeschlossen ist, der lose auf einen runden Vorsprung des Schiebergehäuses aufgesteckt ist, und durch die Zugstange *z* vom Regulator aus verstellt wird. Bewegt sich nun der Winkelhebel $C C_1$ (Fig. 19) in der Richtung der Pfeile, so gleitet bei der Hebung des Armes $C_1$ das Gleitstück *s* in dem Schlitzrahmen *F* mehr und mehr nach der Mitte zu, bis es endlich gegen das Ende des Schlitzes anstöfst, worauf die Kniehebelwirkung von *j* auf *s* eine kleine Drehung des Zapfens *D* und damit das Auslösen der Klinke *E* von dem Hebel *B* bewirkt. An diesem letzteren aber greift noch mittels einer senkrechten Zugstange eine Gewichts- oder Federbelastung an, durch welche nun das augenblickliche Schliefsen des Schiebers hervorgebracht wird.

Die hier angewendete Auslösungsvorrichtung hat die Eigenthümlichkeit, dafs in Folge der Kniehebelwirkung der Theile *j* und *F* bei der Auslösung der Klinke *E* fast gar keine Rückwirkung auf den Regulator stattfindet. Da nämlich der Arm *j* fast genau in der Richtung

des Schlitzrahmens *F* steht, so wird das auf ihn drehend einwirkende Moment ein sehr kleines, und wird dasselbe in der Regel geringer sein, als das Moment der Reibung der Hebelhülse auf dem dicken Zapfen des Gehäuses, worauf dieselbe steckt. In diesem Falle findet also gar keine Rückwirkung auf den Regulator statt. Da aber auch nur so lange, als der Auslösungsdruck wirksam ist, die starke Reibung der Hülse auf ihrem Zapfen andauert, so kann im Uebrigen der Regulator mit Leichtigkeit auf die Winkelhebel *H* einwirken, und die Steuerung wird also in sehr empfindlicher Weise sich dem Kraftbedarfe der Maschine anpassen.

## Wasserstandsglas-Packung.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Bei einer brauchbaren Wasserstandsglas-Verpackung müssen die zwei Hauptbedingungen, dichter Abschlufs und Vermeidung von Biegungsspannungen, erfüllt sein. Die erste ist erforderlich, um oft verhängnifsvolle Täuschungen im Wasserstande zu vermeiden, die zweite gestattet den sicheren Gebrauch der Glasröhren und vermeidet das gar häufige Zerbrechen derselben. Diese Bedingungen scheint eine Packung, welche *Industries* vom 1. Juli 1887 mittheilt, in glücklicher Weise zu vereinigen. Sie ist von *Moseley and Sons* in Ardwick ausgeführt und besteht, wie aus dem Schnitte (Fig. 15 und 16 Taf. 13) zu ersehen ist, der Hauptsache nach aus dem Gummiringe *A*, welchem die Erfinder die Form der bei den hydraulischen Pressen gebräuchlichen Lederstulpe geben. Der Gummiring wird von dem Sitze *D* des Kopfes und dem Grundringe *B* gefafst, und schliefst durch Anziehen der Ueberwurfmutter *C* sowohl die Verschraubung als auch das Glasrohr, indem es durch den inneren Dampfdruck noch besonders angepreſst wird. Das Glas wird dabei von keiner Seite eingeklemmt, und die Verbindung ist elastisch.

## Zur Geschichte des Papieres.

Aus Anlafs des vorjährigen Orientalisten-Congresses in Wien veröffentlichte Prof. *Jul. Wiesner* in der Festnummer der *Mittheilungen über den Papyrus Erzherzog Rainer* (Staatsdruckerei Wien 1886 Heft 1 und 2) eine sehr beachtenswerthe Abhandlung über die *mikroskopische Untersuchung* der Papiere von El-Faijûm, welche zu folgenden Ergebnissen führte:

1) Die untersuchten Stücke gehören in die Gruppe der „gefilzten“ oder „geschöpften“ Beschreibstoffe, sind also Papiere im heutigen Sinne. Alle wurden durch eine Art „Leimung“ beschreibbar gemacht. Die besser erhaltenen befinden sich auch jetzt noch in einem mit gewöhnlicher Tinte beschreibbaren Zustande, so dafs schon im Vorhinein die Möglichkeit vorlag, neben der Faser

auch das Material, mit welchem sie geleimt wurden, bestimmen zu können. Diese Papiere datiren nach den Untersuchungen des Prof. *Karabacek* frühestens aus dem 8. bis 9. Jahrhunderte.

Alle mir bisher übergebenen Stücke bestehen im Wesentlichen aus demselben Fasermaterial, sind in gleicher Weise geleimt und wurden, allem Anscheine nach, auf gleiche Weise erzeugt.

2) Papiere so hohen Alters wäre man, den heute noch geltenden Ansichten zu Folge, geneigt, für aus *Baumwolle* erzeugte Producte zu halten. Die mikroskopische Untersuchung hat zu einem anderen unerwarteten Ergebnisse geführt: Diese Papiere sind durchwegs aus *Hadern* (Lumpen) bereitet, der Hauptmasse nach aus *Leinenhadern*, doch auch insofern aus Baumwollhadern, als in manchen Papieren zwischen zahlreichen Leinenfasern auch vereinzelte Baumwollfasern liegen, zum Beweise, dafs die Sortirung der zur Papierbereitung verwendeten Hadern nicht mit Sorgfalt betrieben wurde. Auch andere Gewebefasern, selbst thierische, finden sich vereinzelt in manchem Papier vor, offenbar gleichfalls in Folge unvollkommener Sortirung der Hadern. Liegt nun schon in dem Nebeneinander-Vorkommen verschiedener Gespinnstfasern in dem Papiere ein Fingerzeig für ihre Erzeugung aus Hadern, so liefsen sich doch noch andere und viel schwerer wiegende Momente zur Begründung meiner Auffassung aufstellen: vor Allem der unmittelbare Nachweis von Garnstückchen inmitten der Masse einzelner Papiere. Die Faijûmer Papiere sind die ältesten Hadernpapiere, die man kennt.

Ich will bei dieser Gelegenheit in Kürze zweierlei bemerken: Erstlich, dafs ich trotz Untersuchung zahlreicher italienischer, deutscher und anderer Papiere aus dem 12. bis 15. Jahrhundert bisher noch kein einziges gefunden habe, welches als „Baumwollpapier" im Sinne der Paläographen bezeichnet werden könnte, und dafs ich heute schon die Ansicht vertreten möchte, dafs es wohl Baumwollhadern-Papiere, aber keine aus Baumwolle erzeugten Papiere gibt und gegeben hat, jene aber vornehmlich aus neuerer Zeit stammen. Sodann, dafs ich die bisherigen Gründe, welche zur Feststellung der Fasern alter Gewebe und Papiere herangezogen wurden, für unzureichend erklären mufs und dafs ich meine Schlüsse auf Grund histologischer, absolut sicherer Merkmale zog.

3) Alle Faijûmer Papiere sind mit *Stärkekleister* geleimt. An vielen Papieren läfst sich dies unmittelbar durch die bekannte Jod-Reaction erweisen. Mit einer wässerigen Jodlösung befeuchtet, werden diese Papiere sofort blau oder violett und unter dem Mikroskope sieht man an den Fasern Krusten eingetrockneten Stärkekleisters. Andere Papiere werden erst dann durch Jod blau oder violett gefärbt, wenn sie vorher mit Salzsäure benetzt wurden. Die Abweichung gegenüber den ersteren liegt in dem Auftreten von den Papierfasern der letzteren anhaftenden Fermentorganismen, welche erst nach Einwirkung von Salzsäure die Fähigkeit verlieren, die Jod-Stärkereaction aufzuheben. Noch andere Papiere werden durch Jodlösung weinroth, oder gar nicht gefärbt und enthalten statt Stärke Dextrin (Erythro- oder Achroodextrin) und nebenher sogar etwas Zucker.

Wenn sich nun auch Dextrin zur Leimung der Papiere benutzen läfst, so ist gar nicht daran zu denken, dafs die Araber diesen Körper zu dem genannten Zwecke verwendet haben; vielmehr sprechen die Uebergänge, welche sich in den verschiedenen Papieren von unverändertem Stärkekleister zum Erythrodextrin und Achroodextrin nachweisen liefsen, endlich die Gegenwart des Zuckers für die mir einzig gerechtfertigt erscheinende Auffassung, dafs im Laufe der Jahrhunderte der eingetrocknete Stärkekleister alle diese Wandlungen durchmachte; wahrscheinlich geschah dies unter Mitwirkung von Fermentorganismen.

Einige Paläographen bezeichnen den thierischen Leim, andere das Harz als die erste zur „Leimung" des Papieres verwendete Substanz. Meine Beobachtungen zeigen nun, dafs der Stärkekleister, von welchem man bisher annahm, er wäre erst seit Einführung der Maschinenpapierfabrikation zur „Leimung" des Papieres in Anwendung gekommen, das älteste bisher bekannte Material ist, durch welches man das Papier beschreibbar gemacht, d. h. „geleimt" hat.

Ich will hier einschalten, dafs ich Papier aus Aquilea (1288) und deutsche Papiere (Salzburger Chronik von etwa 1300), beide aus der Sammlung des Prof. *Sickel*, mit Stärke geleimt gefunden habe. Hingegen waren alle von mir untersuchten Papiere, welche zwischen 1377 und dem Anfange dieses Jahrhunderts erzeugt wurden, mit thierischem Leim beschreibbar gemacht worden. Erst im Anfange dieses Jahrhunderts tritt die Harzleimung auf. Zum Nachweise des thierischen Leimes bediene ich mich des bekannten *Millon*'schen Reagens (salpetersaures Quecksilber), welches, unter gewissen Vorsichten angewendet, durch das Auftreten einer rothen bis röthlichen Färbung die Gegenwart des Leimes verräth.

Die Angabe, es wäre im 14. Jahrhundert und später Tragant zur Leimung angewendet worden, kann ich auf Grund der feinen Orcin-Reaction, welche einen steten Begleiter der Gummiarten auf das Schärfste anzeigt, durchaus nicht bestätigen.

4) In höchst auffälliger Weise machen sich in vielen Papieren sehr wohl erhaltene, noch vollständig unversehrt gebliebene Stärkekörnchen bemerkbar. Dieselben sind nicht etwa als von aufsen angeflogen zu betrachten, sondern gehören dem Papiere selbst an; denn sie finden sich gerade im Innersten der dickeren Papiersorten, wo sie, offenbar am meisten geschützt, die Jahrhunderte überdauerten, im Zustande bester Erhaltung vor. Diese Stärkekörnchen sind uns deshalb so willkommen, weil auf Grund ihrer Form und Gröfsenverhältnisse sich die Pflanze bestimmen läfst, welche als Rohmaterial zur Bereitung der Stärke diente. Allein es mufs auch die Frage aufgeworfen werden: was hat diese unveränderte, also unverkleisterte Stärke für das Papier zu bedeuten?

Was zunächst die Beschaffenheit der zur Leimung der Papiere benutzten Stärke anbelangt, so liefs sich aus den Formen und Abmessungen der Stärkekörnchen zunächst auf das Bestimmteste feststellen, dafs diese Stärke nur von Weizen oder Gerste herrühren konnte. Die weitaus gröfsere Wahrscheinlichkeit spricht für die erstere; es ist aber das zur Verfügung stehende Material zu klein, als dafs diese Frage mit Sicherheit gelöst werden könnte. Würde man das Mehl des Weizens oder Roggens zur Leimung des Papieres verwendet haben, so wäre die Entscheidung sehr leicht.

Es ist aber — und dies ist eine für die Geschichte der Gewerbe höchst interessante Thatsache — die Stärke dieser Getreidearten zu diesem Zwecke benutzt worden; die Ausscheidung dieses Körpers aus dem Mehle wurde also von den Arabern in so frühen Zeiten schon betrieben und es diente das Product gewifs auch zu anderen Zwecken. Es unterliegt nach meiner Auffassung gar keinem Zweifel, dafs die Stärke zur Füllung des Papieres angewendet wurde, also zu einer Behandlung, die auch als eine Erfindung der neuesten Zeit angesehen wird, welche über die Periode der Maschinenpapierfabrikation nicht zurückgehen soll. Die „Füllung“ wird heute hauptsächlich betrieben, um das Gewicht des Papieres zu erhöhen; es werden dann mineralische Stoffe zu diesem Zwecke verwendet; in anderen Fällen dient diese Behandlung, wie bei Herstellung des sogen. chinesischen Seidenpapieres, zur Veredelung des Papieres und dann wird, was so wenig bekannt ist, häufig die Stärke als solche, also im nichtverkleisterten Zustande verwendet. Eine solche der Veredelung des Papieres dienliche „Füllung“ nahmen vor so langer Zeit schon die Araber vor; sie sind mithin als die Erfinder der „Füllung“ zu betrachten und ich bin der Ansicht, dafs der Hauptzweck der Füllung darin bestand, den Papieren den möglichsten Grad von Weifse zu geben. Ich wurde auf diese Ansicht durch folgenden Umstand geführt. Ich habe in den Papieren viele Fasern in einem Zustande gefunden, welcher mit Bestimmtheit darauf schliefsen läfst, dafs diese letzteren nicht gebleicht waren. Ob nun das Verfahren der Bleichung den Arabern nicht bekannt war, was ich sehr bezweifeln möchte, oder ob sie dieses Verfahren auf die Papiermasse nicht anwenden wollten oder konnten, will ich nicht untersuchen; genug, ihre Papiermasse mufste durch ein Hilfsmittel verschönert werden, sie mufste eine gleichmäfsige und dazu helle, womöglich weifse Farbe erhalten und zu diesem Zwecke wurde, nach meinem Dafürhalten, die Stärkefüllung erfunden.

Die Fasern vieler Faijûmer Papiere bieten bei gewöhnlicher Vorbereitung

im Wasser unter dem Mikroskope ein sehr fremdartiges Bild; denn sie erscheinen förmlich inkrustirt. Dieser Umstand, ferner eine in einzelnen Papieren sehr weitgehende Humification und stellenweise Zerstörung der Fasern erschweren die Feststellung der Faserart. Nichts desto weniger konnte die Bestimmung mit voller Sicherheit durchgeführt werden. Die Inkrustation ist in verschiedenem Grade ausgeprägt und ist auf eine überaus feinkörnige Masse zurückzuführen, deren Partikelchen zum grofsen Theile in Salzsäure löslich sind. Da diese feinkörnige Masse nicht nur an den Fasern haftet, sondern auch zwischen denselben lagert, so lag die Vermuthung nahe, dafs diese Substanz gleich der Stärke zur „Füllung" gehöre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Es konnte diese Masse mit vollster Sicherheit auf eingedrungenen atmosphärischen Staub (Lokalstaub) zurückgeführt werden. In diesem Staube, hauptsächlich in der die Fasern inkrustirenden Masse, konnte ich mehrere Fermentorganismen (theils Spalt-, theils kleinzellige Sprofspilze) nachweisen. Auf diese Organismen ist höchst wahrscheinlich die oben genannte Umsetzung der Stärke in Dextrin und Zucker zurückzuführen.

6) Die bisher untersuchten, auf den Faijûmer Papieren befindlichen Schriftzeichen rühren von zweierlei *Tinten* her, erstlich von einer der Tusche vergleichbaren Kohlen- oder Rufstinte, sodann von einer mit der Galläpfeltinte im Wesentlichen übereinstimmenden Flüssigkeit, deren färbender Bestandtheil in gerbsaurem Eisen bestand.

Wie die *Papierzeitung*, 1887 S. 208 berichtet, hat kürzlich *C. M. Briquat* zu Genf ein umfangreiches Werk: *Recherches sur les premiers papiers, employés en occident et en orient* (Paris 1886) erscheinen lassen, in welchem die Ergebnisse mühevoller Arbeiten mit 122 Papiersorten von Schriftstücken verschiedener Jahrhunderte und Ursprungsorten vom Verfasser in folgenden Sätzen zusammengefafst sind: 1) Es hat niemals Baumwollenpapiere gegeben und dieser Ausdruck mufs aufgegeben werden, da er einem Sondererzeugnifs nicht entspricht. Er ist *„titulus sine re"*. 2) In der Classification der Documente wird man sich in Zukunft auf die drei Ausdrücke: *Papyrus*, *Pergament* und *Papier*, welche drei gut zu bestimmende und leicht von einander zu unterscheidende Stoffe bezeichnen, beschränken müssen. 3) Das Leinenpapier ist viel älter, als man im Allgemeinen bis heute geglaubt hat; seine verbürgte Anwendung reicht bis zum 10. Jahrhundert zurück. 4) Die Anwendung der Wasserzeichen ist in Westeuropa gegen Ende des 13. Jahrhunderts entstanden und dieser Brauch ist, unseres Wissens, nicht nach dem Orient gedrungen. Wasserzeichenpapiere sind also stets europäischen Ursprunges.

*Z.*

---

# Plan, Ausführung und Veranschlagung der Blitzableiter: von Dr. O. v. Ritgen, Landbauinspector.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Bezüglich der Fangstangen sei noch Folgendes erwähnt. Vielfach wird von Fachmännern die Ansicht vertreten, eine gute Blitzableiteranlage müsse so eingerichtet sein, dafs sie der Entstehung von Blitzen

bis zu einem gewissen Grade zuvorkomme. Die Spitzen müfsten nämlich elektrisches Fluidum in genügendem Mafse ausströmen lassen, um die Spannung der in der Gewitterwolke angehäuften entgegengesetzten Elektricität an der betreffenden Stelle soweit herabzumindern, dafs eine plötzliche und gewaltsame Entladung überhaupt nicht stattfinde. — In wie weit aber thatsächlich eine derartige Wirkung auch von den besten ausgeführten Blitzableitern erwartet werden darf, darüber herrscht zur Zeit noch keine Uebereinstimmung der Sachkundigen.

Die *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften* sagt in einem Gutachten vom 5. August 1880[1] ausdrücklich:

„Dass durch Spitzen, wie die der Blitzableiter im Laufe einer oder mehrerer Viertelstunden Mengen von Elektricität aus der Luft entladen werden können, die im Verhältnifs zur Leistung unserer Elektrisirmaschinen sehr grofs erscheinen, ist genügend constatirt; ob diese Mengen aber gegen die kolossalen in den Wolken aufgespeicherten Quantitäten in Betracht kommen, ob überhaupt die von der Spitze aus entgegengesetzt geladene Luft schnell zur Wolke hinaufgezogen wird, oder die empfangene Elektricität schnell zur Wolke ableiten kann, erscheint höchst zweifelhaft.

„Die Gefahr der explosiven Entladung wird durch eine oder wenige Metallspitzen bei schnell ziehenden und kurz dauernden Gewittern schwerlich erheblich gemindert. Den Blitzschlägen folgt meist unmittelbar eine starke Steigerung des Regens, d. h. jene entstehen wahrscheinlich durch den Umstand, dafs in der Höhe durch Mischung verschieden warmer und feuchter durch einander gewirbelter Luftmassen eine starke Condensation von Dämpfen eingetreten ist, und in dem herabfallenden Regenschauer die Elektricität der Dämpfe condensirt ist. Ehe das herabfallende Wasser noch die Erde erreicht, entladet es seine Elektricität in den Erdboden und trifft defshalb selbst erst einige Momente später unten ein. Während dieses schnellen Absteigens die ungeheure Elektricitätsmenge der Wassermasse durch eine Spitze zu entladen, ist wohl wenig Aussicht."

Soweit die preufsische Akademie der Wissenschaften. Dagegen legen in Frankreich auch competente Physiker gröfseren Werth auf die schützende Wirkung der Blitzableiter vermöge der aus den Spitzen ausströmenden Elektricität. Sie unterscheiden zwischen *paratonnerre préservatif* und *préventif* und stellen an einen guten Blitzableiter die Anforderung, dafs er auch die letztere Bezeichnung in vollem Mafse verdiene.

Obschon nach dem Obigen dies Verlangen zu weit geht, namentlich in dieser verallgemeinerten Form, so mag es doch in gewissen

---

[1] Monatsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, 1880 S. 744 bis 756.

Fällen empfohlen werden, z. B. da, wo ein einzelnes Gebäude oder eine gröfsere Gebäudegruppe auf einer Bergspitze errichtet ist und erfahrungsgemäfs in häufige nahe Berührung mit Gewitterwolken kommt, dafs man auch auf eine ausgiebige Spitzenwirkung durch Ausströmen der Elektricität Rücksicht nimmt, indem man die äufsersten Endigungen der Fangstangen jenem Zweck entsprechend construirt. Es wird daher im Folgenden auch eine derartige Spitzenbildung in den Kreis der Betrachtung gezogen werden.

Abweichend von der bisher besprochenen bei uns gebräuchlichen Anordnung der Blitzableiter, welche sich im Wesentlichen nach den zuerst von *Gay-Lussac* gegebenen Vorschriften herausgebildet hat, empfiehlt *Melsens* in Brüssel ein System, welches unter Anwendung vielfacher und zahlreicher Spitzen, Ab- und Bodenleitungen das Gebäude gewissermafsen mit einem Metallnetze umhüllt.

Nach der mehrfach angeführten Schrift „Die Blitzgefahr“ „fehlt es aber noch an genügenden Erfahrungen um einen entscheidenden Vorzug des Systems von *Melsens* vor dem älteren von *Gay-Lussac*, das bei guter Ausführung wohl bewährt ist, behaupten zu können.“ Hinsichtlich der unter den beiden Systemen zu treffenden Wahl heifst es an der betreffenden Stelle (Seite 24—25) weiter:

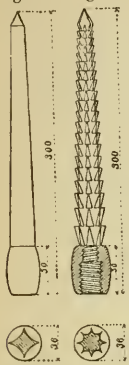
„Wo eine unzweifelhaft gute Erdleitung gewonnen werden kann, bietet sowohl das *Melsens*'sche wie das *Gay-Lussac*'sche System ausreichenden Schutz. Die Entscheidung zwischen beiden wird demnach in diesem Falle eine Frage der *Kosten*, bezieh. der *architectonischen Rücksichten* sein ... Es ist zu empfehlen, die hergebrachte Form der alten Blitzableiter in solchen Fällen in dem *Melsens*'schen Sinne zu modificiren, wo der Natur der Oertlichkeit nach nicht ein sehr geringer Erdausbreitungswiderstand verwirklicht werden kann, wobei aber immer die möglichste Verminderung der Summe aller Ausbreitungswiderstände, sowie die Nothwendigkeit, dafs jeder das Gebäude an exponirten Stellen treffende Blitzschlag eine Leitung von hinlänglichem Querschnitte vorfinde, in erster Linie zu berücksichtigen bleiben.“

Es verdient noch Folgendes über die Ausbildung von Spitzen hier erwähnt zu werden.

Legt man besonderen Werth auf die schützende Wirkung der Spitzen durch Ausstrahlung der Elektricität und darauf, dafs, auch nachdem eine oder mehrere der Blitzentladungen den Blitzableiter getroffen haben, die Schärfe dieser Spitzen möglichst erhalten bleibt, so ist es zweckmäfsig, nicht sowohl durch Anwendung kostspieliger Metalle, die ja auch geschmolzen werden können, für die Erhaltung der zugespitzten Theile zu sorgen, sondern vielmehr durch Vermehrung und Vervielfältigung der ausstrahlenden Spitzen. Von diesem richtigen Grundsatze ausgehend, hat *Buchin* im J. 1877 eine Spitze construirt und sich in Frankreich patentiren lassen, welche in Fig. 9a dargestellt ist. Der

Ingenieur *Tricoche* theilt darüber im *Genie civil* [2], dem wir auch die Fig. 9a und 9b entnommen, u. a. Folgendes mit:

Fig. 9a. Fig. 9b.




Diese Spitze, aus Rothkupfer gefertigt mit rautenartigem Querschnitt, ist von einer Pyramide bekrönt. Zum Ausströmen der Elektricität bieten sich also nicht nur die äufserste Spitze, sondern auch die am Schnitte der Basis der Pyramide mit dem aufsteigenden Schaft entstehenden scharfen Ecken dar, ebenso wie alle Kanten, welche letztere wie eine beträchtliche Zahl von Ausstrahlungspunkten in Wirkung treten. Diese Anordnung hat daher den Vortheil, dem Abfliefsen der Electricität einen gröfseren Querschnitt zu bieten und sucht die Spitze gegen die Schmelzung zu sichern, welche bei einer oder einer geringen Anzahl einzelner Spitzen eintritt. Gleichzeitig gewährt sie den Vortheil der leichteren Aufnahme solcher Blitzschläge, die etwa von der Seite her erfolgen. — Im Jahre 1880 wurden auf dem *Pic du Midi* (in Höhe von 2877$^{m}$) 9 Blitzableiter mit derartigen Spitzen hergestellt. Die Ergebnisse waren sehr günstig, „derart, dafs das Observatorium, auf dem dieselben angebracht waren, ganz sicher vor den Blitzschlägen blieb, welche früher den *Pic du Midi* so oft aufsuchten“ [3].

Im J. 1880, nachdem sich die Erfindung *Buchin*'s derart praktisch bewährt hatte, liefs sich derselbe weiter eine Form patentiren, bei welcher die Kanten vermehrt und die Zahl der Spitzen erheblich vergröfsert erscheint, wie dies aus Fig. 9b zu ersehen ist.

Wir möchten mit *Tricoche* darin übereinstimmen, dafs diese oder eine ähnliche Form von Spitzen bald weitere Verbreitung finden wird. Namentlich dürfte dieselbe die weit weniger sinnreich construirten „Spitzenbündel“, die man auch bei uns hier und da verwendet findet, mit Recht verdrängen.

Selbstredend können Spitzen der oben beschriebenen Art ohne besondere Schwierigkeit auf die gewöhnlichen massiven Fangstangen aufgeschraubt werden, ohne dafs hinsichtlich der Construction und Befestigung der letzteren Aenderungen erforderlich werden.

## II. Die Leitungen.

### a) *Allgemeines.*

Die Zwischenleitungen sollen möglichst kurze, geradlinige und ununterbrochen metallische Verbindungen der Fangstangen mit den Versenkungen (Bodenleitungen) herstellen. Eine solche Leitung bilde eine möglichst gleichmäfsige Rinne zum Abfliefsen des elektrischen Stromes. Wie ein Wildbach da Zerstörungen anrichtet, wo sich sein Bett verengt, oder wo sich dem gleichmäfsigen Weiterströmen sonstige Hinder-

[2] *Génie civil*, 1887 S. 128 u. ff.
[3] *L'Année scientifique* 1884.

nisse entgegenstellen, wie derselbe geneigt ist, das Bett ganz zu verlassen, wenn die Richtung plötzlich wechselt, verhält es sich mit dem abzuleitenden Blitzstrahl, wenn sich in der metallischen Strafse, auf welcher er herabfährt, Verengerungen, Unterbrechungen oder allzu scharfe Biegungen vorfinden.

Wie die Schwerkraft die Wassertheile unablässig nach unten zieht, so wird der electrische Strom nach seinem Endziel, dem feuchten Erdinneren zugetrieben. Allerdings kann hierbei die Richtung der Anziehung erheblich von der Lothrechten abweichen, je nachdem über oder unter der Erdoberfläche befindliche Metallmassen, Wassermassen oder feuchte Erdschichten, durch ihre Anziehung den Weg beeinflussend, in Thätigkeit treten. Man möge die elektrische Wirksamkeit solcher Massen mit abschätzen und danach die Resultante bestimmen, welche in jedem einzelnen Falle an die Stelle der Senkrechten zu treten hat; es gilt dann für diese Richtung das über die Senkrechte Anzuführende.

Die Senkrechte ist der kürzeste Weg zu dem zu erreichenden Endziele und je weniger eine Ableitung von der Senkrechten abweicht, desto besser wird sie geführt sein. Hieraus geht schon hervor, dafs es wünschenswerth ist, für jede Fangstange eine Ableitung zu haben (damit der Weg in jedem einzelnen Falle ein möglichst kurzer sei), allein in Rücksicht auf die Kostenersparnifs begnügt man sich in vielen Fällen mit *einer* Ableitung für je 2 Fangstangen. Die Zahl der Ableitungen noch mehr zu beschränken, ist nicht räthlich, weil sonst das Zutrauen zur Wirkung der ganzen Vorrichtung sich mit Recht sehr vermindert.

Eine *einzelne* Stange erhält selbstverständlich eine Ableitung, doch kann der Fall eintreten, dafs es zweckmäfsig ist, *mehrere* Ableitungen bei *einer* Fangstange anzuwenden. Hierbei wird aber alsdann immer der Gedanke zu Grunde liegen, dafs die Ableitungen noch den weiteren Zweck haben, durch unmittelbare Aufnahme eines Blitzstrahles denjenigen Seiten des Gebäudes, an welchen sie heruntergeführt werden, Schutz zu gewähren; es wird dann in vielen Fällen dienlich sein, auch seitliche Spitzen (vgl. Fig. 9 unter „Fangstangen") anzubringen.

Wo mehrere Fangstangen und mehrere Ableitungen (Bodenplatten) angebracht werden, ist es *nicht* zweckmäfsig, dieselben getrennt, als einzelne für sich bestehende Blitzableiteranlagen anzuordnen. Es sollen vielmehr alle Theile zu einem Ganzen verbunden werden. Diese Verbindung wird in den meisten Fällen durch die Firstleitung bewirkt, welche die Fangstangen verbindet, und aufserdem, wie im vorigen Abschnitte erwähnt, auch den Zweck hat, die First besonders zu sichern. Schliefst man nun die abwärts führenden Leitungen an irgend welche Stellen der Firstleitung oder unmittelbar an Fangstangen an, so wird dadurch bewirkt, dafs, wenn ein Blitz eine der Stangen trifft, je nach Umständen sämmtliche Ableitungen, bezieh. Bodenplatten bei Entladung des electrischen Stromes in den Boden mitwirken können. Es ist

einleuchtend, dafs auch die entfernter liegenden Ableitungen nebst Bodenplatten in Folge der Inductionswirkungen in demselben Mafse zu Verstärkung der Anziehung der getroffenen Spitze (auf den Blitz) beigetragen haben werden, als sie zur Ableitung in den Boden mitwirken, weil die elektrische Ausgleichung den vorhergegangenen Inductionswirkungen entsprechend vor sich geht.

Man wird nach dem Vorbemerkten und wenn man noch ins Auge fafst, dafs es vor allem dienlich ist, an der Wetterseite, bezieh. Wetterecke des Gebäudes eine Leitung herabzuführen und mit Bodenplatte u. s. w. zu versehen, unschwer für ein bestimmtes Gebäude einen Plan der Ableitungen entwerfen; allerdings mufs hierbei auch auf geeignete Stellen für die Versenkungen Rücksicht genommen werden (vgl. folgenden Abschnitt). Die Eigenschaft des abzuführenden elektrischen Stromes, dafs er an scharfen Ecken leicht abspringt, kann namentlich da verhängnifsvoll werden, wo die ursprüngliche Richtung die senkrechte ist und der Strom zu einer mehr oder weniger flachgeneigten oder gar zur horizontalen Richtung abgelenkt werden soll (z. B. an der First). Hier wende man zur Verbindung sanft gebogene Stücke an. Als kleinster zulässiger Halbmesser für Biegungen überhaupt werde, wie in vielen Schriften empfohlen wird, $40^{cm}$ angenommen.

### b) *Querschnitt der Leitungen. Wahl des Metalles.*[4]

Für die Bestimmung der Gröfse der Querschnittsfläche der Leitungen ist lediglich die Anforderung mafsgebend, dafs die Leitung im Stande sein soll, einen der stärksten vorkommenden Blitze zu leiten, ohne dabei in gefahrbringendem Grade erhitzt zu werden. Eine über dieses Erfordernifs hinausgehende Vermehrung der Querschnittsfläche der Leitung behufs Verminderung des Leitungswiderstandes würde in der Regel nur einen im Verhältnifs zu den aufzuwendenden Kosten geringen Nutzen haben, weil bei den meisten Blitzableitern der gröfste Theil des Leitungswiderstandes in die Erde fällt; es ist daher für die Bestimmung der Querschnittsgröfse gleichgültig, ob die Leitung eine kürzere oder längere ist (vgl. auch den folgenden Abschnitt).[5]

Für eine eiserne Leitung genügt eine Querschnittsfläche von $1^{qc}$; Kupferleitungen sollen nicht unter $0^{qc},4$] erhalten. Die *Königl. Preufsische Akademie der Wissenschaften* spricht sich hierüber bei Vergleichung kupferner und eiserner Leitungen wie folgt aus: „Es kommt nicht blofs darauf an ..., dafs in den Leitungen durch eine Blitzentladung die gleiche Wärmemenge entwickelt werde, sondern es kommt auf die Temperatur an, die dadurch in dem Metalle entsteht, und darauf, wie nahe diese dem Schmelzpunkte des Metalles kommt. Damit die Wärme-

[4] Vgl. *Mittelstraß* 1873 **208***266. *Nippoldt* 1875 **216** 364. *Meidinger* 1877 **226** 205.

[5] Gutachten der *Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften* vom 5. August 1880 unter 3) bezieh. 2).

mengen gleich sind, die derselbe elektrische Strom in einer Kupferleitung und Eisenleitung von gleicher Länge erzeugt, mufs der Querschnitt des Kupfers etwa ein Siebentel von dem des Eisens sein. Sollen die Temperaturerhöhungen in beiden gleich sein, so mufs aber das Kupfer einen Querschnitt haben, der etwa der $2^1/_2$. Theil von dem des Eisens ist; und bei diesem Verhältnifs der Querschnitte ist die Gefahr, dafs eine Schmelzung eintritt, beim Kupfer immer noch gröfser, als beim Eisen, weil der Schmelzpunkt des Kupfers niedriger als der des Eisens ist.“

Auch die *Königl. Sächsische Technische Deputation* empfiehlt auf S. 14 denen, die sich zu den ohnedies höheren Kosten einer Kupferleitung entschliefsen, sich nicht zu scheuen, zu noch gröfseren Querschnitten, als denen eines Kupferdrahtes von $6^{mm}$ Durchmesser ($= 0^{qc},28$) zu greifen.

Die Frage, ob man eiserne oder kupferne Leitungen wählt, ist eine solche, bei deren Entscheidung nur *bautechnische* Gesichtspunkte und der *Kostenpunkt* bestimmend sein sollen, denn weder aus der Theorie, noch aus der wissenschaftlichen Erfahrung über Gewitterelektricität und Btitze lassen sich durchschlagende Gründe herleiten, das eine oder das andere Metall vorzuziehen.

*Spillner* in Aachen empfiehlt die Anwendung der beliebten 12fach geflochtenen Kupferdrahtseile von 2 bis $2^{mm},5$ Stärke jedes Drahtes (0,38 bis $0^{qc},60$ Gesammtdurchschnitt) in Rücksicht darauf, dafs ein Schaden, welcher bei einem einzigen starken Drahte an brüchigen Stellen leicht entsteht, hierdurch vermieden werde, ferner, weil ein solches Kabel leicht zu versenden und anzubringen sei, während sich der Preis nur wenig höher stelle, als der eines einzelnen Drahtes. Zugefügt wird, dafs die Befürchtung, ein Kabel würde wegen seiner rauhen Oberfläche von der Witterung zu leiden haben, sich bis jetzt noch nicht bewahrheitet habe.

Da solche Drahtseile in sehr grofsen Längen zu haben sind, ist es oft möglich, Stöfse der Leitung ganz zu vermeiden, indem das obere Ende des Kabels unmittelbar mit der Spitze, das untere mit der Erdplatte verbunden wird. Der Vortheil einer geringen Anzahl von Stöfsen, den auch die aus einem einzigen Drahte bestehenden Kupferleitungen gewähren, ist nicht hoch genug anzuschlagen, in allen den Fällen, in denen eine sorgfältige Ueberwachung durch den Bauherrn oder einen von ihm Beauftragten fehlt.

Bei öffentlichen Bauten, welche unter der sorgfältigen Ueberwachung von Baubeamten ausgeführt werden, wird dieser Umstand nicht ausschlaggebend sein, vielmehr empfiehlt sich bei diesen Bauten in Rücksicht auf die möglichste Kostenersparnifs in erster Linie die Anwendung *eiserner Ableitungen*. Man verwendet hierbei runde, verzinkte Eisenstangen von der erforderlichen Querschnittsfläche, welche jedoch ihrer Steifigkeit halber schwer anzubringen sind, oder besser 2 verzinkte Eisen-

drähte von 8mm Durchmesser (also von zusammen 1qc Querschnittsfläche).[6]

Nachträglich mögen hier noch die auf Seite 33 der Schrift „Die Blitzgefahr“ gegebenen Vorschriften über die Stärke der gewöhnlichen Leitungen wörtlich angeführt werden:

Als Minimalmafse für die Dicke der Leitungen gelten:

„*Verzweigte kupferne* Leitungen von kreisförmigem Querschnitt sollen mindestens 0cm,6 Durchmesser, *unverzweigte* mindestens 0cm,8 Durchmesser haben, was einem Querschnitte von 0,283 bezieh. 0,505 entspricht.

Bei Anwendung von Kupferdraht*seilen* soll die Summe der Querschnitte der einzelnen Drähte bezieh. 0qc,3 und 0qc,6 sein, so dafs ein aus Drähten von 2mm Durchmesser bestehendes Seil bezieh. 10 und 19 Einzeldrähte enthalten soll.

Bei Anwendung von *Kupferblech*, dessen Dicke nicht unter 1mm genommen werde, sollen die Breiten mindestens bezieh. 3,0 und 5cm,0 sein.

*Verzweigte eiserne* Leitungen sollen mindestens 0cm,8 Durchmesser, *unverzweigte* mindestens 1cm Durchmesser haben, was einem Querschnitte von 0,503 und 0qc,95 entspricht.“

„Bei Anwendung von Eisendraht*seilen* soll die Summe der Querschnitte der Einzeldrähte bezieh. 0,6 und 1qc,2 sein.

Bei der am wenigsten vortheilhaften Anwendung von *Bandeisen*, dessen Dicke nicht unter 4mm sein soll, ist eine Breite von nicht unter 1,3 bezieh. 2cm,5 erforderlich.“

Fig. 1.

Fig. 2.

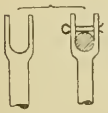
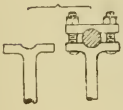


Fig. 3.

Fig. 4.



c) *Befestigung der Leitungen.*

Die Befestigung der Leitung auf dem Dache wird durch besondere winkelförmige Stützen bewirkt, deren einer Schenkel mittels 2 Holzschrauben fest mit der Dachschalung verbunden ist, deren oberes Ende aber mit je einer Oese zur Aufnahme der Leitung versehen ist. Diese Oese kann entweder dadurch gebildet werden, dafs die Enden des oben gabelförmig auslaufenden Eisens wie in Fig. 1, nachdem die Leitung angebracht ist, so gebogen werden, dafs dieselbe fest umfafst wird, oder man kann auch das gabelförmige Ende (Fig. 2) durch einen Splint schliefsen. Besonders zu empfehlen ist die in Fig. 3 dargestellte Befestigungsart, bei welcher wie in Fig. 4 die Leitung, die auf der Stütze aufruht, noch durch ein besonderes Deckstück, welches durch zwei Schraubenbolzen mit jenem verbunden ist, festgehalten wird.

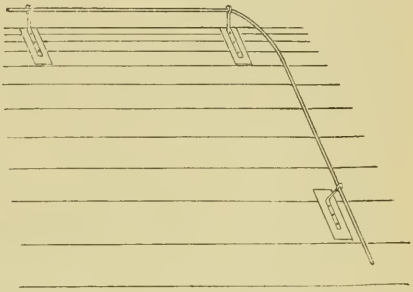
---

[6] *Königl. Sächsische Technische Deputation.* Gemeinfafsliche Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern. Dresden 1884 S. 13.

Bei Schieferdächern geht zweckmäfsigerweise die Anbringung und Befestigung der *Dachstützen* des Blitzableiters dem Eindecken des Daches an jeder Stelle unmittelbar voran; man ist daher genöthigt, diese *Anbringung und Befestigung* der Stützen durch den *Dachdecker* ausführen zu lassen, weil der *Schlosser oder Mechaniker,* dem die Ausführung des Blitzableiters übertragen ist, nicht während der ganzen Zeit, welche die Eindeckung des Dachwerkes in Anspruch nimmt, zugegen sein kann. Letzterem fällt es zu, nach Eindeckung der gesammten Dachfläche die Leitung auf die Stützen zu legen und zu befestigen. Eine Form der Stützen, bei welcher dieselben Beschädigungen durch die Schieferdecker weniger ausgesetzt sind und bei welcher das nachträgliche Anbringen der Leitung erleichtert wird, gewährt daher besonderen Vortheil.

Die Stützen werden zweckmäfsig mit untergelegten Zinktafeln oder Bleiplatten versehen, die an der Befestigungsstelle das Dach vor Undichtigkeit sichern (Fig. 5).

Fig. 5.



Die Firststützen sind stumpfwinkelig, die für die Dachfläche zu verwendenden Stützen rechtwinkelig gebogen Die Stützweite beträgt in der Regel etwa 1,5 bis 2m.

Bei Anbringung der Leitungen diene als Regel, dafs dieselben weder straff angezogen, noch an den Befestigungsstellen so stark gepreſst werden, dafs ihr Querschnitt verändert wird.

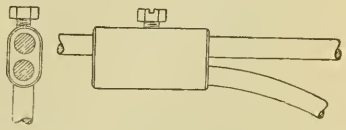
Fig. 6.

Fig. 7.

Besondere Sorgfalt ist bei den Leitungen auf die Verbindung der Stöfse zu richten. Bei starken Drähten erfolgt dieselbe zweckmäfsig durch Muffen mit Schraubengewinden, in welche die beiden Enden eingeschraubt werden. Ueberdies wird noch durch Löthmetall, welches man nach dem Einschrauben in die besonders eingefeilte Nuth *ab* (Fig. 6 und 7) einflieſsen läfst, eine unmittelbar leitende Verbindung der beiden Stücke hergestellt.

Bei Abzweigungen verwendet man Doppelmuffen (Fig. 8 und 9). ⊥förmige Muffen sind weniger empfehlenswerth, weil dabei der Anschlufs der Nebenleitung nicht mittels sanft geschwungener Biegung erfolgen kann.

Fig. 8. Fig. 9.



Am Mauerwerke wird die Befestigung der Ableitungen durch gerade Stützen bewirkt, welche zwischen die Fugen der Steine eingesetzt und vergypst oder in besonders eingemauerte Holzdübel eingetrieben werden. Den unteren Theil einer Ableitung schützt man zweckmäfsigerweise vor Beschädigung durch Muthwillige mittels eines übergeschobenen etwa

3m langen Eisenrohres (Gasrohres). Dasselbe reicht etwa 50cm tief in den Boden hinein und schützt zugleich die unmittelbar am Boden liegende Stelle der Leitung gegen den wechselnden Angriff der Luft und der Bodenfeuchtigkeit. (Fortsetzung folgt.)

## Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen.

In einer gröfseren Arbeit stellt *E. Schilling*[1] die Ammoniakproduction aus verschiedenen Kohlensorten, welche sich in Deutschland hauptsächlich im Gebrauche der Gasanstalten befinden, fest. Bekanntlich war die Verarbeitung der Stickstoff haltigen Nebenproducte der Gasfabrikation, des Ammoniakwassers, eine wichtige Einnahmequelle der Fabriken, doch ist seit einigen Jahren ein rapides Sinken im Werthe der Ammoniaksalze eingetreten, so dafs der Gewinn bei der Verarbeitung unbedeutend wurde. *Bunte* besprach in einem Artikel: „Die Entwerthung der Ammoniaksalze und die Ursache derselben“ im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1885 S. 774 die Gründe dieses Sinkens, die Concurrenz des nunmehr billigen Chilisalpeters, und zeigte, dafs nur durch die möglichste Ausnutzung des Stickstoffgehaltes der Kohlen einige Besserung der Lage zu erwarten sei.

Nachdem nun bisher die Angaben über den Stickstoffgehalt und die Ammoniakproduction verschiedener Kohlen sich nur auf wenige Sorten beschränkten, aufserdem die Zahlen sehr schwankten, erscheint die vorliegende Arbeit von grofser Bedeutung.

*Foster*[2] und *Knublauch*[3] arbeiteten über englische bezieh. westfälische Kohlen und kamen zu interessanten Resultaten über die Vertheilung des Stickstoffes bei der trockenen Destillation der Kohlen. *Foster* gibt z. B. an, dafs die 1,73 Proc. Stickstoff der Durham-Kohle zerfallen wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| Als Ammoniak entwickelt . . . . | 14,50 Proc. | |
| Als Cyan entwickelt . . . . . | 1,56 „ | |
| Als Stickstoff in der Koke . . . | 48,68 „ | |
| Rest, unbestimmt . . . . . | 35,26 „ | (in Gas und Theer). |

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dafs der Stickstoffgehalt der Kohlen durchaus nicht vollständig, sogar nur zu geringem Theile sich als Ammoniak abscheidet, vielmehr zum grofsen Theile in den Kokes, frei im Gase, als Rhodan und Ferrocyan im Ammoniakwasser, ferner in geringer Menge im Theer als Anilin und andere aromatische Stickstoff haltige Basen verbleibt.

Verfasser bespricht diese Versuche in eingehender Weise, zeigt auch, wie nach den Versuchen von *Ramsay* und *Young* (*Journal of Chemical Society*, 1884 Bd. 45) schon gebildetes Ammoniak beim Durch-

[1] Inauguraldissertation. 1887. Oldenbourg, München.
[2] *Journal of Gaslighting*, 1882 S. 1081.
[3] *Journal für Gasbeleuchtung*, 1883 S. 440.

streichen der glühenden Kokes in der Retorte wieder zerfallen kann in freien Stickstoff und Wasserstoff. Die eigenen Stickstoffbestimmungen des Verfassers in Kohlen wurden nach der *Kjeldahl*'schen Methode[4] ausgeführt, nachdem die Methode der Verbrennung mit Natronkalk unsichere Resultate ergab; es gelang nämlich nicht, einen Stickstoff freien Natronkalk zu erhalten und wurden dadurch bei den geringen Mengen Stickstoff die Zahlen wesentlich verändert. Meist verbrannte auch die Kohle oder Koke nicht vollständig.

Die untersuchten Kohlensorten sind folgende, wie sie in den deutschen Gasanstalten hauptsächlich in Verwendung stehen, aus jedem Kohlenbecken je die gebräuchlichste Sorte.

A. Gaskohlen.

1) Steinkohle aus dem westfälischen Kohlenbecken „Consolidation". 2) Steinkohle aus dem Saarbecken „Heinitz I.". 3) Steinkohle aus dem schlesischen Becken „Königin Louisen-Grube". 4) Steinkohle aus dem sächsischen (Zwickauer) Kohlenbecken „Bürgergewerkschaft". 5) Steinkohle aus dem böhmischen (Pilsener) Becken „Fürstl. Thurn- u. Taxis'sche Gruben bei Littiz". 6) Steinkohle aus dem englischen Kohlenbecken von New Castle „Boldon gas coal."

B. Zusatzkohlen.

7) Cannelkohle aus dem böhmischen (Pilsener) Becken „Plattenkohle". 8) Braunkohle aus dem böhmischen Becken bei Falkenau „Falkenauer Braunkohle".

Der *Stickstoffgehalt* der genannten Kohlen nebst deren Koke ergab sich folgendermafsen:

| Kohlensorte. | A. Steinkohlen | | | | | | B. Zusatzkohlen. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Westfälische. | 2. Saar. | 3. Schlesische | 4. Sächsische. | 5. Böhmische. | 6. Englische. | 7. Plattenkohle. | 8. Braunkohle. |
| Stickstoff in Proc. in der Kohle . . | 1,50 | 1,06 | 1,37 | 1,20 | 1,36 | 1,45 | 1,49 | 0,52 |
| Stickstoff in Proc. in der Koke . . | 1,35 | 1,24 | 1,39 | 1,37 | 1,22 | 1,37 | 1,00 | 0,58 |

Berücksichtigt man nun, dafs bei der Vergasung dieser Kohlen (150$^{k}$ Ladung, 4stündige Vergasungsdauer) aus 100 Th. Kohle folgende Mengen Kokes erhalten werden:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proc. Kokes . . . . . | 71,4 | 68,3 | 68,5 | 62,7 | 63,3 | 74,2 | 56,3 | 40,5 |

so ergibt sich die bei der Vergasung stattfindende *Vertheilung des Stickstoffes* wie folgt:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proc. Gesammt-Stickstoff in der Kohle . . . . . | 1,50 | 1,06 | 1,37 | 1,20 | 1,36 | 1,45 | 1,49 | 0,52 |
| davon fixer Stickstoff . . | 0,96 | 0,85 | 0,95 | 0,86 | 0,77 | 1,02 | 0,56 | 0,23 |
| davon flüchtiger Stickstoff . | 0,54 | 0,21 | 0,42 | 0,34 | 0,59 | 0,43 | 0,93 | 0,29 |

[4] *S. Schmitz*, *Stahl und Eisen*, 1886 Bd. 6 S. 47. *Kjeldahl*, *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1883 Bd. 22 S. 366. Vgl. auch 1886 **259** 553.

oder in Procenten des Gesammtstickstoffes angegeben:

| Kohlensäure. | A. Steinkohlen. | | | | | | B. Zusatzkohlen. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Westfälische | 2. Saar. | 3. Schlesische. | 4. Sächsische. | 5. Böhmische. | 6. Englische. | 7. Plattenkohle. | 8. Braunkohle. |
| Gesammt-Stickstoff der Kohle | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| davon fixer Stickstoff . . | 64 | 80 | 69 | 72 | 57 | 70 | 38 | 44 |
| davon flüchtiger Stickstoff . | 36 | 20 | 31 | 28 | 43 | 30 | 62 | 56 |

Als „fixer Stickstoff“ ist hier der in der Koke verbleibende Antheil Stickstoff bezeichnet, welcher bei den Steinkohlen die überwiegende Menge beträgt, umgekehrt dagegen bei den Zusatzkohlen. Auffallend erscheint es, dafs der Procentgehalt der verschiedenen Kokessorten an Stickstoff, mit Ausnahme der Zusatzkohlen, grofse Uebereinstimmung zeigt, indem die Schwankungen sich nur zwischen 1,22 und 1,39 Proc. bewegen, bei den Kohlen dagegen zwischen 1,06 und 1,50 Proc.

Weitere Versuche über die *Ammoniakbildung bei der Vergasung* wurden im Grofsen ausgeführt, dabei auch eine Methode geprüft, das sogen. *Cooper*-Verfahren, nach welchem durch Zusatz von Kalk zur Kohlenladung die Ausbeute an Ammoniak erhöht werden soll.

Die benutzte Versuchsanlage war folgende: Eine seitliche Retorte in einem Münchener Generatorofen, der sich durch gleichmäfsiges, gutes Verhalten im Betriebe, sowie durch nur wenig schwankende Temperatur bewährt hatte, wurde stets mit 150$^{k}$ der betreffenden Kohlensorte geladen. Das Gas gelangte durch das Steigrohr in kleine Condensations- und Reinigungsapparate, durchstrich eine Gasuhr und wurde von da in die Vorlage zurückgeleitet. Die Ablesungen der Uhr geschahen halbstündlich während der 3 Stunden 50 Minuten dauernden Versuchszeit.[5] Die Ofentemperatur wurde bei jeder Probe gemessen mittels der *Prinsep*'schen Gold-Platinlegirungen von bekanntem Schmelzpunkt; dieselbe blieb zwischen 1160 und 1220°.

Etwas über der Retorte wurde das Steigrohr angebohrt und zur Entnahme von Gasproben ein T förmiges eisernes Rohr eingeschraubt, um so stets das Gas aus der Mitte des aufsteigenden Gasstromes zu bekommen. Das eine Ende war mit Korkstopfen geschlossen und konnte zur Entfernung von Theer- und Rufsabsatz geöffnet werden. Aus dem anderen Ende wurde halbstündlich mittels Aspiration eine Gasprobe durch Absorptionsapparate mit Normalsäure geleitet, so dafs in jedem Versuche 8 Ammoniakbestimmungen geschahen.

Die Probe wurde erst nach dem Abgiefsen vom Theer mit Normalnatron titrirt, später, nachdem sich das als unzuverlässig erwies, mit Natron abdestillirt und die vorgelegte Normalsäure zurücktitrirt.

[5] Die übliche Zeit ist 4 Stunden weniger 10 Minuten, welche zum Entleeren und Füllen der Retorten erforderlich sind.

Sämmtliche Versuche wurden unter Zusatz von $2^1/_2$ Proc. Kalk wiederholt.

Es stellte sich die Ammoniakproduction aus den verschiedenen Kohlensorten in folgender Weise: 100$^k$ Kohle geben Ammoniak in Kilogramm.

| Kohlensorte. | A. Steinkohlen. | | | | | | B. Zusatzkohlen. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Westfälische. | 2. Saar. | 3. Schlesische. | 4. Sächsische. | 5. Böhmische. | 6. Englische. | 7. Plattenkohle | 8. Braunkohle. |
| Ohne Kalk . . . . . | 0,248 | 0,188 | 0,284 | 0,094 | 0,237 | 0,189 | 0,221 | 0,129 |
| Mit Kalk . . . . . | 0,276 | 0,209 | 0,298 | 0,173 | 0,227 | 0,247 | 0,229 | 0,126 |

Demnach bewirkt der Kalkzusatz in allen Fällen, ausgenommen die böhmische Schwarzkohle, eine Zunahme des Ammoniaks. Der Einflufs auf die verschiedenen Sorten ist indefs ganz verschieden; auffallend ist er bei der sächsischen und englischen Kohle: bei ersterer Sorte trat eine Zunahme von 84 Proc., bei letzterer von 31 Proc. an Ammoniak ein.

Vom Gesammt-Stickstoff in der Kohle werden als Ammoniakstickstoff ausgeschieden in Procenten:

| Kohlensorte. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ohne Kalk . . . . . | 13,6 | 14,8 | 17,4 | 6,4 | 14,2 | 10,8 | 12,4 | 20,7 |
| Mit Kalk . . . . . | 15,2 | 16,2 | 17,9 | 11,9 | 13,8 | 14,0 | 12,7 | 19,9 |

Die Ausnutzung des Stickstoffes in der Kohle ist demnach keine günstige, wie schon aus den Stickstoffbestimmungen in den Kokes zu ersehen war: mehr als die Hälfte bleibt stets in den Kokes zurück. Folgende Tabelle zeigt, wie viel Procente des flüchtigen Stickstoffes der Kohle sich als Ammoniakstickstoff ergeben.

| Kohlensorte. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Von 100 Th. Stickstoff sind flüchtig . . . . . | 36 | 20 | 31 | 28 | 43 | 30 | 62 | 56 |
| Von 100 Th. flüchtigem N sind Ammoniakstickstoff ohne Kalk | 46 | 74 | 56 | 23 | 33 | 36 | 20 | 37 |
| Von 100 Th. flüchtigem N sind Ammoniakstickstoff mit Kalk | 42 | 81 | 58 | 43 | 32 | 47 | 20 | 36 |

Die Gröfse der Ammoniakbildung hängt also durchaus nicht davon ab, wie viel Stickstoff mit der Kohle verflüchtigt wird; eher ergibt sich ein Zusammenhang zwischen dem Gesammt-Stickstoffgehalt der Kohle und der Ammoniakausbeute. Je mehr nämlich vom Gesammt-Stickstoff verflüchtigt wird, um so geringer ist die Production an Ammoniak.

Um über den Verlauf der Ammoniakbildung während der 4stündigen Destillationszeit ein Bild zu gewinnen, wurde das Resultat der in jeder halben Stunde angestellten Ammoniakbestimmung auf die Gasproduction in dieser Zeit übertragen. Die erhaltenen Zahlen zeigen deutlich, dafs die

Ammoniakproduction anfangs rasch steigt, nach bestimmter Zeit ihren Höchstwerth erreicht, dann allmählich abnimmt; indessen ist der Verlauf bei den verschiedenen Kohlensorten sehr wechselnd. Bei keiner Sorte trat das Maximum vor dem Ende der zweiten halben Stunde ein; die Braunkohle erreichte dasselbe am Ende der fünften, die sächsische, böhmische und Plattenkohle am Ende der vierten, die englische und westfälische dagegen schon am Ende der zweiten halben Stunde. Gerade die am meisten Gaswasser liefernden Sorten, die Braunkohle und sächsische Kohle, erreichten hier ihren Höhepunkt am spätesten.

Die Resultate der Arbeit sind kurz etwa folgende:

Der Stickstoffgehalt der untersuchten Gaskohlen schwankt zwischen 1 und 1,5 Proc., in der daraus erhaltenen Koke zwischen 1,2 und 1,4 Proc. Ausgenommen sind die Zusatzkohlen, welche in der Koke meist geringeren Stickstoffgehalt aufweisen. Im Allgemeinen nimmt der Stickstoffgehalt einer Kohle mit steigendem Sauerstoffgehalte ab.

Die Ammoniakproduction zeigte sich sehr verschieden, zwischen 0,094 und 0,284$^{k}$ auf 100$^{k}$ Kohle. Im Allgemeinen steigt und fällt dieselbe mit dem Gesammt-Stickstoffgehalte der Kohle. Von 100 Th. Stickstoff werden im günstigsten Falle 20 Proc., im Mittel nur 14 Proc. als Ammoniak gewonnen.

Der Zusatz von $2^1/_2$ Proc. Kalk zur Kohle beeinflufst die Production von Ammoniak sehr verschieden. Einige Sorten zeigten keine oder geringe Vermehrung, andere gaben bedeutende Erhöhung bis 84 Proc. Im Mittel werden aus 100 Th. Stickstoff nur 15 Proc. als Ammoniak gewonnen, im günstigsten Falle auch nur 20 Proc. *W. Leybold.*

---

## Ueber die Verwendung von Hydroxylamin in der Photographie; von Prof. J. M. Eder in Wien.

Das Hydroxylamin $NH_2.OH$ ist eine noch nicht sehr lange bekannte chemische Verbindung, welche *Lossen* im J. 1865 unter den Producten der Reduction der Salpetersäure mittels Zinn und Salzsäure entdeckte. Später wurde insbesondere von *Victor Meyer* das Verhalten des Hydroxylamins gegen organische Verbindungen studirt und von ihm gefunden, dafs es mit Aldehyden und Ketonen gut krystallisirende Verbindungen gibt. Besondere Beachtung aber erregten die hervorragenden reducirenden Eigenschaften dieser Substanz, auf welche bereits *Lossen* hingewiesen hatte. Als Reductionsmittel eignet es sich zur technischen Verwendung; es reducirt Mangansuperoxyd zu Oxydul und kann deshalb zur Herstellung weifser Muster auf mit Mangan gefärbten Zeugen dienen, wie *Schaeffer* fand. Auch in der Photographie läfst sich das Hydroxylamin als kräftiges Hervorrufungsmittel für unsichtbare Lichtbilder auf Brom-

silber und Chlorsilber benutzen, wie *Egli* und *Spiller* in London im J. 1884 entdeckt haben.[1]

Obschon man die vortrefflichen Eigenschaften des Hydroxylamins für die Hervorrufung photographischer Bilder erkannt hatte, fand diese Verbindung dennoch bis jetzt keinen Eingang in die Praxis, weil ihr aufserordentlich hoher Preis bisher entgegenstand. Das Kilogramm des krystallisirten salzsauren Hydroxylamins kostete je nach der Reinheit 300 bis 800 M. Erst jetzt hat sich ein Weg gefunden, Hydroxylamin billig herzustellen und zwar liefert die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen a. Rh. dasselbe für den Massenconsum. Es wird entweder in einer schwach sauren 12 bis 14 Proc. wässerigen Lösung (für Zwecke des Baumwolldruckes) abgegeben oder in Form von reinem krystallisirtem salzsaurem Hydroxylamin, welches besonders für photographische Zwecke dient. Der Preis des letzteren ist ungefähr 50 M. (für das Kilogramm). Ich habe eine Probe des salzsauren Hydroxylamins erhalten, welches rein weifs und grofs krystallisirt ist und sich vortrefflich zur Verwendung für photographische Zwecke eignet.

*Egli und Spiller* geben für den Hydroxylamin-Entwickler für Bromsilbergelatine folgende Vorschrift, welche auch *Ch. Scolik* empfahl, und die in der That gute Resultate liefert.

A) 1 Th. salzsaures Hydroxylamin gelöst in 15 Th. Alkohol,
B) 1 Th. Aetznatron in 8 Th. Wasser.
Vor dem Gebrauche mischt man 60 Th. Wasser mit 3 bis 5 Th. von A und 5 Th. von B.

Der Entwickler ertheilt den Bromsilbergelatineplatten eine reine stahlgraue Farbe, welche ähnlich der mit Eisenvitriol hervorgerufenen nassen Collodionplatten ist und bekanntlich das rasche und brillante Copiren sehr fördert. Der Entwickler bleibt während des Gebrauches völlig klar und farblos, wodurch er sich sehr vortheilhaft vom Pyro-Entwickler unterscheidet. Sind die Platten zu lange belichtet gewesen, so kann man dem Entwickler als Verzögerer einige Tropfen einer Lösung von Bromkalium (1 : 10) oder citronensaures Kali zusetzen.

Die Empfindlichkeit, welche man mit dem Hydroxylamin-Entwickler erzielen kann, kommt der mit Pyrogallol oder Eisenoxalat gleich; die Farbe des Silberniederschlages erweist sich aber für mancherlei Zwecke der Negativ-Photographie als günstiger.

Der Preis des Hydroxylamin-Entwicklers ist *geringer als vom Eisenoxalat-* und um weniges höher als von dem Pyro-Soda-Entwickler:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1l Eisenoxalat-Entwickler | kostet | ungefähr | 40 Pf. |
| 1l Pyro-Soda-Entwickler | „ | „ | 20 „ |
| 1l Hydroxylamin-Entwickler | „ | „ | 29 „ |

Da nun 1l Entwickler zum Hervorrufen von 20 Doppel-Visitbildern

---

[1] S. *Eder*'s *Ausführliches Handbuch der Photographie* 1886. 3. Theil. Die Photographie mit Bromsilbergelatine S. 105.

(13×18cm Plattengröfse) dient, so kommt die Entwickelung einer Doppelvisitplatte mittels Hydroxylamin auf $1^1/_2$ Pf. zu stehen.

*C. und F. Darker* entwickelten schöne Sciopticonbilder auf Bromsilbergelatine mit 1 Th. Hydroxylamin, 2 Th. Aetznatron, 4 Th. Bromammonium und 480 Th. Wasser.

Hydroxylamin eignet sich auch zur Entwickelung von Chlorsilbergelatine, womit man vortreffliche durchsichtige Glasdiapositive herstellen kann, welche zu Fensterbildern, für Vergröfserungen, Bilder in der Laterna magica u. s. w. dienen können. Für Chlorsilber, welches leichter als Bromsilber reducirbar ist, mufs eine weniger stark reducirend wirkende Mischung verwendet werden; eine solche erhält man durch Mischen des salzsauren Hydroxylamins mit kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron. Solche Mischungen geben (wie Hr. *Spiller* fand und die Herren *David* und *Scolik* bestätigten[2]) dem reducirten Silber eine sepiabraune Farbe; der Zusatz einer Spur von Ammoniak macht das Bild chocoladebraun; Ammoniak allein macht das Bild purpurfarbig.

Nach *Spiller* ist folgende Vorschrift für Diapositive auf Chlorsilbergelatine zu empfehlen:

A) 15 Th. salzsaures Hydroxylamin in 480 Th. Alkohol
B) 6 Th. kohlensaures Kali in 8 Th. Wasser
C) 1 Th. Ammoniak in 8 Th. Wasser.

Man belichtet die Chlorsilberplatten 10 Minuten vor einem Gasbrenner (Abstand 1 Fufs) und entwickelt mit folgender Mischung: 1cc,5 A, 40 Tropfen B und 30cc Wasser. Für Chokoladebraun fügt man einen Tropfen C zu. Auf Chlorsilbergelatinepapier soll eine Mischung von 1cc,5 A, 6 Tropfen C und 30cc Wasser warme braune Töne liefern. Mischt man 2cc A mit 6 Tropfen C und 30cc Wasser, belichtet 5mal länger und entwickelt damit, so erhält man kastanienbraune Bilder, die nach dem Trocknen tief purpurfarbig werden.

*David und Scolik* verwenden für denselben Zweck (Diapositive auf Chlorsilbergelatine) eine Mischung von 30 Th. der salzsauren Hydroxylaminlösung (1 : 15), 4 Th. Potaschenlösung (22 : 30) und 30 Th. Wasser.

Die besondere Eigenthümlichkeit des Hydroxylamin-Entwicklers besteht, wie erwähnt, darin, dafs die Bilder in den Lichtern rein weifs bleiben und das reducirte metallische Silber in der Bildschicht einen zum Copiren günstigen und hübschen Farbenton annimmt. Wahrscheinlich dürfte das Hydroxylamin nunmehr bald eine ausgedehnte Verwendung in der Photographie finden.

---

[2] S. *Eder*'s *Photogr. mit Bromsilbergelatine* 1886 S. 106.

# Die Fabrikation des Alpha-Naphtylamins.

Mit Abbildungen.

In einer interessanten Abhandlung über die *Fabrikation des Naphtylamins*, *Chemische Industrie*, 1887 Bd. 10 S. 215, bespricht *O. N. Witt* die Verhältnisse der modernen Farbenfabrikation überhaupt und weist auf den fühlbaren Mangel an genauen Angaben über das mächtige und überaus wichtige Gebiet der zwischen der Theerdestillation und der Farbenbereitung liegenden Operationen hin. Während wir über erstere und die gröbere Verarbeitung der einzelnen Theerfractionen genau unterrichtet sind, auch über die Fabrikation der meisten Farbstoffe ganz bestimmte, theilweise sogar zu detaillirte Vorschriften besitzen, die unter Umständen zu blofsen Recepten werden, stehen uns über das dazwischen liegende Bereich der Rohproducte der Farbenfabrikation nur spärliche und zudem veraltete Notizen zu Gebote. Es ist daher mit Freude zu begrüfsen, wenn von Seiten bewährter Fachleute das über diesem wichtigen Gebiet noch schwebende Dunkel geklärt und auch dieser Theil unserer Grofsindustrie sachgemäfs erörtert wird. Bedenkt man, dafs der weitaus gröfste Theil der Theerdestillation aus Naphtalin besteht, faſst man ferner die Leichtigkeit ins Auge, mit welcher wir diesen Körper rein darzustellen vermögen, so mufs auch unmittelbar einleuchten, von welch grofsem Vortheile die Nutzbarmachung des Naphtalins der Zukunft der Farbenfabrikation sein werde. Dafs alle in diesem Sinne angestellten Versuche bis jetzt fehlgeschlagen sind, lag wesentlich daran, dafs man sich zu ängstlich an Verfahren hielt, welche sich wohl für die Anilinabkömmlinge bewährt hatten, nach dieser Richtung hin jedoch, weil durchaus unzweckmäfsig, keinen Erfolg aufwiesen. Erst der aufserordentliche Verbrauch von Echtroth und anderen aus Naphtylamin hergestellten Azofarbstoffen führte zu einer eigentlichen Reform der Naphtylaminbereitung und zu einer Anpassung derselben an die gerechten Anforderungen einer regelmäfsig und in grofsem Mafsstabe betriebenen Fabrikation. Sehen wir auch in der Darstellung des Naphtylamins, was die chemische Natur und die Aufeinanderfolge der einzelnen Operationen anbelangt, eine vollkommene Analogie mit der Anilinbereitung, so müssen wir doch den physikalischen Eigenschaften des Ausgangs- und Endmaterials eine technisch verschiedene Bearbeitung entsprechen lassen.

Während Benzol als flüssiger und leicht beweglicher Körper sich glatt nitriren läfst, setzt Naphtalin, weil fest und leicht sublimirbar, der Nitrirung grofse Schwierigkeiten entgegen. Geringer sind die Unterschiede bei der Reduction, da beide Nitrokörper bei der Reactionstemperatur ölig-flüssige Substanzen sind. Der wesentliche Unterschied jedoch liegt in der Abscheidung der fertigen Basen: Anilin kann mit Wasserdampf leicht übergetrieben werden, die geringe Flüchtigkeit des Naphtylamins läfst aber eine Reinigung auf dieselbe Weise nicht zu.

Es führt deshalb zur Abscheidung des Naphtylamins die Methode sicherer zum Ziele, die auf dem alten (sogen. trockenen) Anilinverfahren basirt.

Zunächst ist es für die Darstellung von Naphtylamin aufserordentlich wichtig, dafs das angewandte Rohmaterial den höchsten Anforderungen an Reinheit entspreche. Eine Prüfung nach verschiedener Richtung ist deshalb angezeigt: es sollen nicht allein der Schmelz- und Siedepunkt des Naphtalins mit dem theoretischen übereinstimmen, es soll auch eine Probe Naphtalin, an freier Luft einige Tage liegen gelassen, völlig verdampfen und es darf reine, concentrirte Schwefelsäure mit 1g Naphtalin, auf 170 bis 200° erhitzt, sich nicht roth, sondern höchstens grau färben. Ein Präparat, welches nach solcher Prüfung für rein befunden, wird im Betriebe die besten Resultate geben (vgl. auch *G. Lunge,* 1881 **242** 455). Die Nitrirung geschieht in weiten Cylindern von nachstehend beschriebener Form wie folgt:

Die Rührvorrichtung (vgl. Fig. 2) besteht aus vier bis sechs im Winkel von 45° schief gestellten Flügeln. Ein den Cylinder umgebender Mantel erlaubt mäfsige Wasserkühlung. Der Apparat ist aus Gufseisen gefertigt und mit einem Deckel (in der Zeichnung weggelassen) versehen, dessen eine Hälfte sich aufklappen läfst, während die andere ein weites zum Entweichen der entstehenden Gase bestimmtes Abzugsrohr trägt, dessen untere Hälfte mit einem Dampfmantel umgeben ist, welcher gestattet, dafs das sich durch Sublimation im Rohre festsetzende Naphtalin von Zeit zu Zeit herunterschmelze. Beim Gebrauch ist das Rührwerk in verhältnifsmäfsig langsamer Bewegung und bewirkt ein sanftes, aber vollkommenes Durchmischen des Inhaltes.

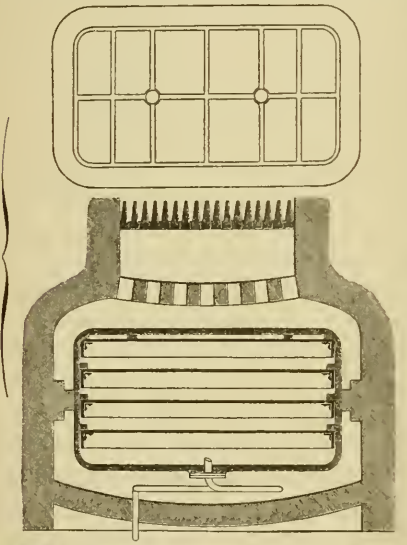


Fig. 1.

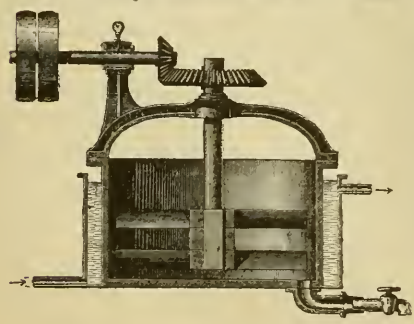


Fig. 2.

Die Beschickung des Apparates besteht, wie schon gesagt, aus einem Gemisch von Salpetersäure mit Schwefelsäure. Da aber eine sehr energische Wirkung dieses Gemisches nicht gewünscht wird, so wendet man nicht die stärkste, sondern die wesentlich billigere 40grädige Salpetersäure an. Von dieser pflegt man auf 250k Naphtalin 200k zu nehmen und mit dem gleichen Gewichte 66grädiger Schwefelsäure zu mischen. Aber auch dieses Gemisch würde noch zu heftig wirken, und es ist daher nothwendig, noch ein passendes Verdünnungsmittel anzuwenden. Ein solches bietet sich in der von vorhergehenden Operationen herstammenden, dem

Naphtalin gegenüber ganz unwirksamen Abfallsäure, von welcher 600k zur Verdünnung des beschriebenen Säuregemisches ausreichen. Die Gesammtmenge der Säure beträgt somit 1000k; sobald sich dieselbe im Apparate befindet, wird das Rührwerk in Bewegung gesetzt und mit dem Eintragen des feingemahlenen und zum Zurückhalten von Klumpen durch ein Sieb geriebenen Kohlenwasserstoffes begonnen. Das Naphtalin wird sofort von der Säure angegriffen; eine partielle Schmelzung tritt ein und die Temperatur steigt. Durch passende Regelung des Eintragens, sowie des Wasserzuflusses in der Mantelkühlung wird die Temperatur constant auf 45 bis 50° erhalten, Bei dieser Temperatur schreitet die Nitrirung ruhig fort und ist für die angegebene Menge im Verlauf eines Tages beendet. Nun wird der Inhalt des Apparates durch den Entleerungshahn in verbleite Holzkästen abgelassen. Beim Abkühlen setzt sich das in der Flüssigkeit gelöste und suspendirte Nitronaphtalin in Form eines Kuchens an der Oberfläche ab, so dafs die unter demselben befindliche Säure klar abgelassen werden kann. Der Nitronaphtalinkuchen wird durch Auskochen mit Wasser in verbleiten Bütten von anhängender Säure befreit und schliefslich durch Zufluſs von kaltem Wasser unter stetem Rühren granulirt.

Das so erhaltene Nitronaphtalin bildet harte Granalien von citronengelber Farbe, welche weder auf der Aufsenseite noch auf dem Bruch schimmernde Blättchen unveränderten Naphtalins zeigen dürfen. Sie sollen geruchlos sein und auch beim Aufkochen einer Probe mit Wasser kein Naphtalin mit den Wasserdämpfen abgeben.

In dieser Form ist das Nitronaphtalin zur Reduktion durchaus geeignet, für den Verkauf bedarf es jedoch noch einer Ueberführung in den krystallinischen Zustand. Ein Product von schönem Aeufseren zu erhalten, ist wegen der Hartnäckigkeit, mit welcher das Nitronaphtalin der Krystallisation widersteht, da es sich zumeist ölig abscheidet, um erst nachträglich krystallinisch zu erstarren, mit aufserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft. Günstige Resultate wurden nach folgendem Verfahren erzielt: Schmilzt man rohes Nitronaphtalin auf dem Wasserbade mit einem Zehntel seines Gewichtes Cumol oder Solvent-Naphta, so erhält man ein lange flüssig bleibendes Oel, welches man zur Entfernung von mechanischen Verunreinigungen filtriren und eventuell sogar durch Erwärmen über Chlorcalcium vollkommen trocknen kann. Das klare Gemisch wird nun sich selbst überlassen, wobei es allmählich zu einem Haufwerk sehr schöner Krystalle erstarrt. Bringt man nun den so erhaltenen Krystallkuchen unter eine hydraulische Presse, so fliefst das zugesetzte Lösungsmittel mit einem Theile des Nitronaphtalins ab und kann von diesem durch Destillation mit Wasserdämpfen getrennt und wiedergewonnen werden. Der Prefskuchen aber besteht aus schön gelben Krystallen von Nitronaphtalin, welche leicht zu einem lockeren Krystallmehl zerfallen. Die von der Nitrirung des Naphtalins herstammende Abfallsäure wird, falls man sie nicht zur Verdünnung bei neuen Operationen verwenden will, in der Düngerfabrikation verwerthet, oder sie kann auch auf 66grädige Schwefelsäure verarbeitet werden, wobei ihr Gehalt an organischen Körpern in Folge ihres geringen Lösungsvermögens für Nitronaphtalin völlig belanglos ist oder durch Wasserzusatz abgeschieden werden kann. Die Reduction des Nitronaphtalins

geschieht in Apparaten, welche die Einrichtung der für Anilinöl dienenden haben. Nur ist die Armatur insofern einfacher, als der dort nothwendige Rückflufskühler wegfällt und durch ein einfaches, weites, oben auf den Apparat aufgesetztes Rohr ersetzt wird. Ferner benöthigt ein für Naphtylamin bestimmter Reductionsapparat keinen eigenen Dampfkessel, da es genügt, ihn an die allgemeine Dampfleitung anzuschliefsen. Zur Reduction verwendet man am zweckmäfsigsten Eisen und Salzsäure. 600$^k$ lufttrockenes Nitronaphtalin, 800$^k$ Eisenbohrspähne und 40$^k$ Salzsäure werden unter Zusatz von etwas Wasser mit einander vermengt, angewärmt und bald darauf das Nitronaphtalin in Portionen in den Apparat eingetragen. Das Rührwerk ist während dessen fortwährend in Bewegung. Die Reaction, welche eine ziemlich heftige ist, mufs durch entsprechendes Eintragen des Nitrokörpers derart geregelt werden, dafs der ganze Reductionsapparat aufsen handwarm ist, was einer Innentemperatur von etwa 50° entsprechen wird.

Wenn das Zugeben des Nitrokörpers beendet ist, so wird der Apparat noch etwa 6 bis 8 Stunden im Gange erhalten, wobei durch Zuströmen von Dampf durch die hohle Welle des Rührwerkes für Innehaltung der richtigen Temperatur gesorgt wird. Ein Kaltwerden des Apparates würde ein plötzliches Erhärten des Reactionsgemisches und den Bruch der Rührwelle zur Folge haben. Gegen Ende der Operation werden von Zeit zu Zeit Proben genommen und auf ihren Gehalt an Nitronaphtalin (durch Abdestilliren und Auflösen des Destillates in Salzsäure) untersucht.

Sobald die Operation beendet ist, wird zu Milch gelöschter Kalk (auf die angegebenen Mengen genügen etwa 50$^k$) zugegeben und nach kräftigem Durchrühren die Masse aus dem Apparate entleert.

Der Vorgang bei der Reduction ist nach des Verfassers Ansicht wohl der, dafs das eigentlich reducirend wirkende Agens das Eisenchlorür ist, welches während der Reduction in eines der basischen Chloride, etwa $Fe_2Cl_4O$, übergeht. In diesem Falle würde sich die Reaction durch die Gleichung:

$$24FeCl_2 + 4C_{10}H_7NO_2 + 4H_2O = 12Fe_2Cl_4O + 4C_{10}H_7NH_2$$

wiedergeben lassen. Das gebildete basische Chorid wird nun seinerseits von dem überschüssig vorhandenen Eisen angegriffen und unter Bildung von Oxyduloxyd zu Eisenchlorür reducirt, welches aufs Neue auf Nitronaphtalin einwirken kann: $12Fe_2Cl_4O + 9Fe = 3Fe_3O_4 + 24FeCl_2$.

In einer gut gelungenen Naphtylaminreductionsmasse ist weder Naphtalin noch Nitronaphtalin vorhanden, nur bei falsch geleitetem Betriebe kann eine Rückbildung des Nitronaphtalins zu Naphtalin eintreten. Man mufs deshalb bei der Einführung des zur Abscheidung der fertigen Base anzuwendenden Verfahrens aufserordentlich vorsichtig sein, da einerseits ihr Destillationsvermögen ein sehr träges ist, andererseits bei der in den Retorten herrschenden hohen Temperatur eine merkliche Zersetzung wahrzunehmen ist.

Für eine rasche Entfernung des Naphtylamins aus den Retorten ist aus diesen Gründen vor allem Sorge zu tragen, was man am besten dadurch erreicht, dafs man die Reductionsmasse in möglichst dünner Schicht erhitzt. Man richtet daher die Destillationsretorten zweckmäfsig als Etagenretorten ein (vgl. Fig. 1) und schiebt die Reductionsmasse in flachen Kästen aus Eisenblech in diese Retorten ein. Letztere werden kräftig geheizt, und zur raschen Entfernung der sich entwickelnden Naphtylamindämpfe wird Wasserdampf eingeblasen, dessen Zuführungsrohr von den abziehenden Feuergasen leicht überhitzt werden kann. Die an die Retorten sich anschliefsenden gufseisernen Kühlschlangen liegen in Bottichen, in welchen das Kühlwasser auf einer Temperatur von 60° erhalten wird, damit nicht etwa erstarrendes Naphtylamin die Kühlschlangen zusetze. Das Naphtylamin destillirt mit etwas Wasser vermischt als schwärzliches Oel, welches in den Vorlagen zur Krystallmasse erstarrt.

Die zur Umwandlung des Rohproductes in das Handelspräparat nöthige Rectification geschieht in der Weise, dafs die Base, nachdem sie mechanisch von dem anhaftenden Wasser getrennt ist, in einem Vorwärmer durch eine Dampfschlange eingeschmolzen und durch längeres Erhitzen von Wasser befreit wird. Das geschmolzene Product läuft dann in eine schmiedeiserne Rectificationsretorte (vgl. Fig. 3), welche durch direktes Feuer geheizt werden kann. Die Retorte ist oben mit einem Blechtrichter bedeckt, durch welchen ein Theil der Feuergase geleitet werden kann. Der Zweck dieses Trichters ist, zu vermeiden, dafs ein Theil der Naphtylamindämpfe sich schon im oberen Theile der Retorte verdichte und in diese zurückfliefse. Das Naphtylamin destillirt als fast wasserklares Oel, welches in Formen gegossen wird und in diesen zu hellgrauen, oft fast weifsen Krystallkuchen erstarrt. Das so bereitete Naphtylamin ist nicht völlig rein, es enthält vielmehr stets merkliche Mengen von Naphtalin, welches sich während der ersten Destillation in den Retorten bildet. Die Ausbeute an Naphtylamin ist gut, wenngleich sie von der Theorie noch weit entfernt ist. Jedoch mufs auch dieser Uebelstand auf Rechnung der trockenen Destillation gesetzt werden; er ist eben das Resultat der oxydirenden Wirkung des Eisenoxydoxyduls auf das Naphtylamin. Dafs eine solche Reaction thatsächlich stattgefunden hat, erkennt man bei der Untersuchung der aus den Etagenretorten kommenden Rückstände. Dieselben bestehen aus metallischem Eisen, welches in hohem Grade pyrophorisch ist. Sie entzünden sich nach kurzem Liegen an der Luft von selbst und verbrennen dann

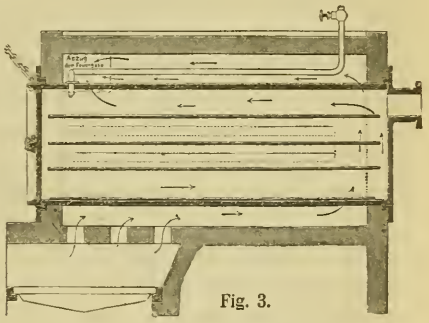


Fig. 3.

zu rothem Eisenoxyd. Da mitunter behauptet worden ist, dafs das $\alpha$-Naphtylamin des Handels kleine Mengen von $\beta$-Naphtylamin enthalte, hat Verfasser auch nach dieser Richtung Versuche angestellt, welche zu dem Resultate geführt haben, dafs bei der Nitrirung des Naphtalins die $\beta$-Verbindung sich nicht einmal spurenweise bilde. Dagegen fand sich im rohen Naphtylamin eine Base, welche ihren Reactionen nach zu schliefsen *Perinaphtylendiamin* zu sein scheint. Dieser Beimengung wird wohl auch der Umstand zu verdanken sein, dafs das beste Naphtylamin bei längerem Liegen an der Luft allmählich violett wird. *Absolut reines* $\alpha$-Naphtylamin hält sich beliebig lange weifs und unverändert.

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 8. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 566.)

### VI. Apparate.

*Ueber Gährbottichkühler.* *J. Scheibner* empfiehlt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1885 Bd. 9 S. 98, den Bottichkühler von *F. R. Neumann*. Derselbe unterscheidet sich von anderen Apparaten im Wesentlichen dadurch, dafs der Kühler nicht ein der Form und dem Inhalt des Gährbottichs angepafstes Ganzes bildet, sondern aus zwei bis drei und mehr leicht zusammensetzbaren Theilen besteht, von welchen jeder für sich einen vollständigen Kühler darstellt, der ebenso gut im Hefen- als auch im Gähr- und Maischkühlbottich Verwendung finden kann. Die Handhabung desselben ist einfach und von einem einzelnen Arbeiter leicht ausführbar, da der Kühler, mit Wasser gefüllt, etwa nur $11^k$ wiegt. Versuche, welche der Verfasser mit dem *Neumann*'schen Kühler ausführte, ergaben ein befriedigendes Ergebnifs und *Scheibner* bezeichnet deshalb die *Neumann*'sche Idee als einen beachtenswerthen Fortschritt.

*Saare* macht a. a. O., Bd. 9 S. 69, darauf aufmerksam, dafs *bei den Gährbottichkühlern* die Reinigung derselben gut überwacht werden müsse. Er berichtet über einen Fall, wo in den Winkeln zwischen der Schlange und den Versteifungsbändern trotz täglichen Abbürstens und Abspritzens sich eine weifslichgelbe schmierige Masse angesammelt hatte, welche bei der mikroskopischen Prüfung sich voller Bakterien zeigte und zwar hauptsächlich dünne Kurzstäbchen mit lebhafter Bewegung. Durch Reinigen mittels verdünnter Salzsäure verschwanden die Pilzflecken. In den Schlangenrohren selbst wurden dünne, weifse Krusten beobachtet, welche aber nur sehr vereinzelt Stäbchenbakterien enthielten, also keine gefahrbringenden Eigenschaften besafsen.

*Ueber den Hefekühler von Baeskow* in Hohenfinow (D. R. P. Kl. 6 Nr. 34108 vom 4. Juni 1885, vgl. 1886 260*123) theilt *Saare* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1885 Bd. 9 S. 82 folgende Beobachtungen mit. Im Mittel von 10 Versuchen betrug die Kühlzeit 1 Stunde 7 Minuten

und es wurde eine Abkühlung von 44° auf 18° für ein Hefegefäfs von 300l festgestellt, so dafs also bei dreifachem Betriebe nach rund $3^1/_2$ Stunden alle drei Hefen mit einem Kühler gekühlt werden können. Es wurden im Mittel von 7 Messungen für ein Hefegefäfs 1640l Kühlwasser von 10,6° gebraucht. Der Apparat kostet nach *Baeskow*'s Angaben ohne Antrieb 90, mit Antrieb 100 M.

A. a. O. S. 98 berichtet *Saare* über die von *J. E. Christoph* in Niesky erfundene *Vorrichtung zur Bewegung von Hefekühlern*. Eine Kühlung mit dieser Einrichtung dauert bei Hefegefäfsen von etwa 380l Inhalt $1^3/_4$ bis 2 Stunden, um von 48 auf 14° zu kühlen mit Kühlwasser von 10° und einem Wasserverbrauch von rund 1870l. Bei Anwendung mehrerer Hefegefäfse vermindert sich der Wasserverbrauch, indem das Abwasser des ersten Kühlers noch zum Vorkühlen des zweiten Bottichs Verwendung finden kann. Auch zum schnellen Herabkühlen der Mutterhefe ist die Einrichtung zweckmäfsig zu verwenden, und es reicht hierbei schon eine einfache Kühlschnecke aus, um die Hefe in etwa 1 Stunde von 21,5 auf 12,5° abzukühlen. Auch die Einrichtung zur Bewegung kann hier noch einfacher sein.

*Maisch- und Kühlapparate von Retter* und *D'Heureuse*. *Saare* hat die beiden Apparate einer Prüfung unterzogen und berichtet daselbst, 1886 Bd. 9 S. 232, über die Ergebnisse derselben. Hiernach sind die Vortheile der beiden Apparate darin zu suchen, dafs dieselben wagerechte, massive Achsen haben und ferner, dafs sie wenig Maischwasser brauchen. Bei dem *Retter*'schen Apparate diente nur das letzte Feuchtwasser als Maischwasser, bei dem Apparate von *D'Heureuse* betrug das Maischwasser nur 70l. Beide Apparate eignen sich also besonders für Dickmaischung. Ein weiterer Vorzug ist die Leichtigkeit der Bewegung. Bei dem Apparate von *Retter* ist ein Verschlammen der Kühlung gar nicht möglich, weil dieselbe äufserlich sichtbar ist; bei dem Apparate von *D'Heureuse* ist die Reinigung sehr einfach. Die aufgesetzten Rohre sind durch Oeffnen von zwei Schrauben sehr leicht abzunehmen und mit einer Drahtbürste einfach zu reinigen. Der *Retter*'sche Apparat ist 5m lang, der von *D'Heureuse* nur 3m; ersterer wird sich daher in einer alten Brennerei innerhalb der Brennereiräume nicht gut anbringen lassen, der Erfinder legt aber auch gerade Werth darauf, dafs der Apparat aufserhalb, ähnlich dem Kühlschiff, angelegt wird, damit die kalte Luft bei der Wirkung des Exhaustors noch mehr zur Geltung kommen kann.

Ueber *combinirte Kühlschlangen für Maischzerkleinerungs- und Kühlapparate* vgl. *Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886, Bd. 9 S. 315.

*Otto Hentschel* in Grimma hat an seinem Kühlapparate (D. R. P. Nr. 11319) Verbesserungen angebracht, indem er die Umlaufkühlrohre durch Kühlschlangen ersetzt (D. R. P. Nr. 34403 vom 21. Juli 1885, 2. Zusatzp. zu Nr. 11319 vom 30. November 1879).

*Vorsicht bei Anschaffung neuer Destillirapparate* wird in einer mit *W.*

unterzeichneten Notiz in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 265, anempfohlen und dringend gerathen, Destillirapparate nur bei leistungsfähigen Firmen, welche sich bereits über die Lieferung guter Destillirapparate ausweisen können, zu bestellen. Als Warnung wird ein Fall berichtet, wo ein von einem unbekannten Kupferschmied in Königsberg gelieferter continuirlicher Destillirapparat zum Abtreiben eines Maischraumes von 4000$^{l}$ 12$^{1}/_{2}$ Stunden gebrauchte, während ein früherer Blasenapparat dasselbe in 6 Stunden leistete.

Bei dem *Samson*'schen *Apparate zur Bestimmung von Menge und Gehalt des Alkohols, welcher während der Dauer einer Destillation übergeht*, wird der aus dem Kühler kommende Alkohol in einem Kasten von bestimmtem Inhalte aufgefangen, der jedesmal, wenn er gefüllt ist, umkippt und dabei ein Zählwerk in Bewegung setzt. Er entleert den Alkohol in einen darunter befindlichen Trichter und richtet sich wieder auf. Dieser Kasten ist so eingerichtet, dafs er nach dem Umkippen jedesmal eine kleine Menge Alkohol zurückbehält und dieselbe in einen Cylinder führt, in welchem ein Alkoholometer schwimmt, das den Procentgehalt des Destillates angibt. Das Zählwerk läfst erkennen, wie oft der Kasten umkippte, woraus sich das Volumen des gewonnenen Alkohols berechnen läfst. (Französisches Patent Nr. 170606. *La sucrerie indigène et coloniale,* Bd. 27 Nr. 1 S. 6.)

*Selbstthätiger Fafsfüllapparat.* In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 390 berichtet *Goslich* über einen derartigen Apparat, welcher von der Dampfkessel- und Maschinenfabrik *Wuth und Dietrich* in Halle a. S. erfunden und neuerdings so vervollständigt ist, dafs auch ein unerfahrener Arbeiter mit dem Abfüllen betraut werden kann, ohne dafs ein Ueberlaufen zu befürchten ist. Sobald das Fafs vollgelaufen ist, hebt sich ein kleiner, innen angebrachter Schwimmer, welcher einen Hebel ausrückt, durch den das Zuflufsventil geschlossen wird. Durch eine Verstellung ist man im Stande, den Apparat so einzurichten, dafs die Fässer ganz voll oder nur bis auf etwa 30$^{mm}$ volllaufen. Bei einem Versuch, welcher sowohl mit Wasser ohne Druck wie auch mit Wasser von 2$^{at}$ Druck ausgeführt wurde, schlug das Ventil, sobald das Gefäfs bis auf ungefähr 10$^{mm}$ gefüllt war, sicher zu, wodurch ein Ueberlaufen der Flüssigkeit selbstthätig verhindert war. Der Apparat soll auch sehr solid gearbeitet sein.

*H. Hackmann*'s Apparat zum Waschen von Keimgut, vgl. 1886 **262***263.
Neuere Mälzereieinrichtungen, vgl. 1886 **259***126.
*C. Hauschild*'s Gerstenquellbottich mit Waschvorrichtung, vgl. 1886 **260***317.
*R. Leicht*'s Doppeltmalzdarre, vgl. 1886 **261***257.
*A. Wernicke*'s Malzkeimapparat, vgl. 1886 **262***264.
*J. Schäfer*'s Schwelke und Malzdarre, vgl. 1886 **262***264.
*R. Papperitz*'s Lüftungseinrichtung für bestehende gewöhnliche Malzdarren, vgl. 1886 **262***265.
*J. Smolik*'s Malzdarre, vgl. 1886 **262***266.
*E. Mayer*'s *und Comp.* Doppelmalzdarre, vgl. 1886 **262***267.

*G. Dominik* und *G. Hardt*'s Malzwendeapparate, vgl. 1886 **262** 267.

*H. Crone*'s Verfahren zum Schälen von Kartoffeln mittels Sandstrahl, vgl. 1886 **261** 183.

Neuere Kühlapparate für Brennereien und Brauereien, vgl. 1886 **259***39.

*Eckert*'s liegender Misch- und Kühlapparat für Maische, vgl. 1886 **260***562.

*C. Baeskow*'s Hefekühler, vgl. 1886 **260***123.

Neuerungen an Kälteerzeugungsmaschinen, vgl. 1886 **260***503.

Neuere Spiritusdestillirapparate, vgl. 1886 **259***224.

Neuere Verfahren und Apparate zur Reinigung von Spiritus, vgl. 1886 **261** 541.

*Büttner und C. Meyer*'s Lufterwärmer zur Vorwärmung für Trocken- und Verdampfapparate, vgl. 1886 **261***247.

*O. Klaunig*'s Trockenapparat für Schlempe und Träber, vgl. 1886 **261***256.

*Binter*'s Temperaturmelder für Malzdarren, vgl. 1886 **260***122.

*Müller und Mauser*'s Fafszählapparat, vgl. 1886 **260** 478.

*H. Stockheim*'s Filter und Bierklärapparat, vgl. 1887 **263***522.

---

## Die Betriebsmaschine der amerikanischen Ausstellung.

Mit Abbildungen.

Ueber diese Maschine berichtet das englische Blatt *Industries* vom 8. Juli unter Beigabe einer Illustration der Maschine und deren nächster Umgebung wie folgt:

Die Maschine ist nach der bekannten *Wheelock*'schen Bauart, hat jedoch einen eigenthümlichen Schieber, und zwar getrennt für Ein- und Auslafs, so dafs im Ganzen 4 Schieber vorhanden sind. Der Schieber ist gitterförmig mit ebener Gleitfläche und gibt bei geringem Wege eine grofse Eröffnung. Der Sitz, auf dem die Bewegung erfolgt, bildet ein für sich bestehendes Stück, dessen schwach conisch gedrehte Enden in entsprechend geformte Sitze, welche an den Cylinder besonders angeschraubt sind, passend gelagert sind. Durch diese Anordnung ist ein leichtes Auswechseln verschlissener oder sonstwie schadhaft gewordener Stücke ermöglicht. Die Bewegung wird dem Schieber durch ein Hebelwerk mitgetheilt, welches aus der nebenstehenden Textfig. 1 in der Ansicht und 2 im Durchschnitte zu ersehen ist. Aus Fig. 1 geht insbesondere hervor, wie leicht der ganze Schieber herauszunehmen ist, und wie leicht die inneren Theile zugänglich sind, ohne irgend welche andere Maschinenstücke in Mitleidenschaft zu ziehen. Die Bauart eignet sich für jede Corlifsmaschine.

Fig. 1.

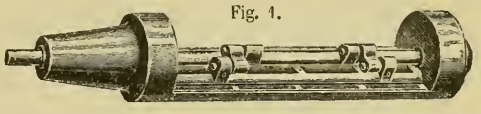
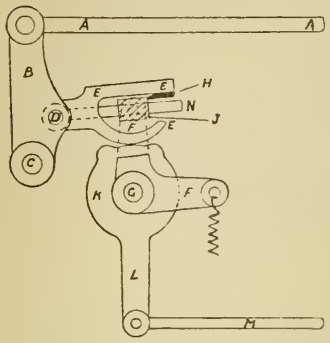


Fig. 2.

Fig. 3 zeigt die Anordnung der äufseren Steuerung für den Dampfeinlafs und die Art der Einwirkung des Regulators. *A* ist die Excenterstange, welche von der

Hauptachse aus bewegt wird, *B* ein Hebel, welcher auch die Achse *C* für die Ausströmungsventile bewegt. Das Ausklinkstück *E* von besonderer Form ist in *D* mit dem Hebel *B* verbolzt und überträgt die Bewegung auf den Hebel *F*, welcher auf der Spindel *G* des Schiebers befestigt ist. Die Klinke *E* wirkt nämlich mit der ihr solide untergeschraubten Stahlnase *H* auf das Querstück *J*, welches mit zwei Zapfen in den Enden des gegabelten Hebels *F* drehbar ist. Die Stahlnase wird durch den Vorsprung *K*, welcher auf den gekrümmten Arm der Klinke *E* einwirkt, bewegt. Der Hebel *F* wird ausgelöst und durch die auf seinen anderen Arm wirkende Feder zurückgeschnellt, womit der Schlufs der Einströmung vollzogen wird. Die Stellung des Kammes wird durch den unter dem Einflusse der Regulatorstange *M* stehenden Hebel *L* bewirkt. Das Querstück *J* erhält seine Führung durch die Stange *N*, auf welcher es gleitet. Die Stange *N* ist von dem gemeinschaftlichen Bolzen in *D* getragen. Die Füllung ist von $^1/_{10}$ bis $^7/_8$ verstellbar und es gehört eine sehr geringe Kraft des Regulators dazu, diese Bewegung auszuführen. Eine schädliche Rückwirkung auf den Regulator erscheint hierbei ausgeschlossen. Der Gang der Steuerung ist kaum hörbar und wird in dieser Hinsicht die gebräuchliche Corlifs- und Sulzersteuerung von ihr übertroffen.

Fig. 3.




Es wird für diese Steuerung in Anspruch genommen, dafs der Einlafsschieber sehr zuverlässig und wirksam arbeitet, dafs er nur einen geringen Weg erfordert.

Der bajonnetförmige Rahmen zeigt gefällige Linien. Die gufseiserne Riemenscheibe dient zugleich als Schwungrad und besteht aus zwei mit einander verbolzten Hälften, hat 4877$^{mm}$ Durchmesser, 813$^{mm}$ Felgenbreite und wiegt 8$^1/_2{}^t$. Der 711$^{mm}$ breite Riemen wirkt auf die Scheibe der Transmission von 1829$^{mm}$, welche der Oertlichkeit halber sehr nahe der Treibscheibe liegt. Der Cylinderdurchmesser ist 584$^{mm}$, der Hub 1219$^{mm}$, die Dampfzu- und Abführungsröhren bezieh. 216 und 267$^{mm}$. Der Cylinder hat keinen Dampfmantel, ist aber mit nickelplattirten Eisenplatten bekleidet. Die Maschine soll 55 Umdrehungen machen, was einer Geschwindigkeit des Kolbens von 2$^m$,23 in der Minute entspricht, und mit 60 Pfund pro Quadratzoll (4$^k$,22 per Quadratcentimeter) Kesseldruck arbeiten. Mit einer Condensationsmaschine nach dieser Bauart waren für eine indicirte Pferdekraft 17 Pfund Dampf erforderlich.

## F. Bechtold's elektrischer Feuermelder.

Der Telegraphenvorstand der österreichischen Nordwestbahn, *F. Bechtold* in Wien, hat in der Sitzung des *Elektrotechnischen Vereins* in Wien am 16. April 1886 einen elektrischen Feuermelder vorgeführt; über diesen und die Anschauungen, welche für seine Einrichtung leitend gewesen sind, gibt *Bechtold*'s Vortrag (vgl. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1886*S. 479) folgende Auskunft.

Die mit Arbeitsstrom arbeitenden Feuermelder erscheinen als werthlos, weil sie selbst bei regelmäfsiger Prüfung keine Bürgschaft dafür bieten, dafs sie im Momente der Gefahr noch dienstfähig sind, und nicht etwa unbemerkt eine Unterbrechung der Leitung eingetreten ist; deshalb wird meist Ruhestrombetrieb gewählt. In betreff ihrer weiteren Einrichtung lassen sich die elektrischen Feuermelder in drei Gruppen eintheilen, und zwar in solche, die auf Schmelzung von Metallen oder noch leichtflüssigerer Substanzen, in solche, die auf der Ausdehnung von Metallen und endlich in solche, die auf der Ausdehnung der erwärmten Luft in einem geschlossenen Raume beruhen.

Die Apparate der ersten Gruppe[1] sind, falls Metalllegirungen angewendet werden, nur für höhere Temperaturen verwendbar, und somit nicht empfindlich zu nennen, denn das leichtflüssigste, das *Rose*'sche Metall schmilzt erst bei etwa 90°. Bei anderen Constructionen dient das bei 50 bis 60° schmelzende Stearin dazu, die Contacte des Feuermelders geschlossen zu halten, die sich beim Flüssigwerden des Stearins trennen. Alle Apparate dieser Gruppe gleichen aber hinsichtlich ihrer Verläfslichkeit den Feuerwerkskörpern, von denen man erst dann weifs, ob sie gut waren, wenn sie verbraucht sind.

Bei der zweiten Gruppe der Feuermelder[2] sind zwei verschiedene Metalle, z. B. Neusilber und Stahl in Streifen zusammengelöthet und ein solcher Streifen wird mit der Leitung verbunden und gegen einen Platincontact gedrückt, welcher die Fortsetzung der Leitung bildet. Die Ungleichheit der Ausdehnung der beiden Metalle bei deren Erwärmung bewirkt eine Krümmung des Streifens und mithin eine Unterbrechung des Stromkreises. Derartige Apparate können eine besondere Genauigkeit nicht besitzen, und da, wo sie bei der ursprünglichen Herstellung wirklich erreicht wurde, kann sie nach einigen Proben in Folge der durch die mehrmalige Erwärmung der Metalle geänderten Spannung später nicht mehr gewährleistet sein. Der mangelhafte Contact in diesen Apparaten veranlafste übrigens, um einer unbeabsichtigten Unterbrechung vorzubeugen, einen Stearinkeil zum Zusammenhalten der Contacte zu verwenden. Es mufs demnach bei unzulässiger Temperaturerhöhung erst dieser Stearinpfropf schmelzen, worauf sich dann die Metallfeder nach Belieben ausbiegen, d. h. die Unterbrechung bewerkstelligen kann.

In der dritterwähnten Gruppe[3] wird durch Erwärmen der Luft eines geschlossenen Raumes die Meldung bewirkt, und zwar soll hierbei eine plötzliche Temperaturzunahme die Alarmirung bewirken, wogegen die allmähliche Temperaturerhöhung auf den Apparat keinen Einflufs ausübt. Bei diesen Apparaten sind zwei Glasgefäfse oben durch eine poröse Masse geschlossen und unten durch eine U-förmig gebogene Glasröhre verbunden, in der sich Quecksilber befindet, welches die metallische Verbindung zwischen einem in das Glasrohr eingeschmolzenen Platindrahte und dem durch das eine Gefäfs von oben eingeführten anderen Platindrahte herstellt. Letzterer Draht taucht nur sehr wenig in das Quecksilber ein. Das zweite Glasgefäfs ist mit einem schlechten Wärmeleiter umhüllt, wogegen das erste Glas frei bleibt. Eine plötzliche Temperaturzunahme bewirkt nun in dem der Wärme mehr preisgegebenen Gefäfse früher, als in dem umhüllten, eine Ausdehnung der darin befindlichen Luft, was zur Folge hat, dafs das Quecksilber aus ersterem verdrängt wird und dadurch eine Unterbrechung der Stromleitung zwischen dem

---

[1] Vgl. *Heeren* 1877 **223***381. *Fein* 1877 **226** 427. *Dupré* 1882 **244***140. *Maxim* 1883 **248** 301. *Ziembinski* 1884 **252***322. *Kaufhold* 1884 **253***329.

[2] Vgl. *Gaulne* und *Mildé* 1877 **224***163. *Brasseur* 1880 **235** 42. *R. T. Brown* 1881 **240** 160. *Carré* 1884 **254** 313.

[3] Vgl. *Hase* 1883 **249** 45. *Raraglia* 1884 **251***164. *Ziembinski* 1884 **252***322.

Quecksilber und dem Platindrahte entsteht, während bei langsamer Temperaturzunahme die Ausgleichung in beiden Gefäfsen durch die porösen Deckel gleichmäfsig vor sich geht, daher auch keine Verschiebung des Quecksilbers stattfindet und mithin keine Stromunterbrechung erfolgt. Eine plötzliche Temperaturerhöhung tritt nun aber schon regelmäfsig ein, wenn in einem Lokale gleichzeitig mehrere Gasflammen angezündet werden, dagegen ist es nicht sicher, dafs ein Schadenfeuer im Entstehen, also zu einer Zeit, wo die rechtzeitige Alarmirung dessen Unterdrückung leicht möglich macht, gerade eine rapide Temperaturzunahme unbedingt zur Folge haben mufs.

In *Bechtold*'s Feuermelder wird das bei der Temperaturzunahme sich ausdehnende Quecksilber benutzt[4], um bei einem im Voraus bestimmten Wärmegrade die Contacte einer geschlossenen Leitung zu unterbrechen. In einem mit Gradtheilung versehenen Quecksilber-Thermometer, dessen Quecksilbersäule ein ziemlich starkes Caliber hat und welches Temperaturen von $-25^0$ bis $+90^0$ anzeigt, ruht auf der Quecksilbersäule ein Glasschwimmer, dessen obere Kante die jeweilig herrschende Temperatur angibt.

Oberhalb der Thermometerröhre besitzt der Apparat eine entsprechende Ausweitung und in diese sind zwei Platindrähte eingeführt, deren obere Enden mit den beiden Enden der Leitung in Verbindung stehen, und zwar das eine unmittelbar, das andere auf dem Umwege durch das Quecksilber, während deren untere Enden in zwei, in wagerechter Ebene liegende metallene Halbkreise enden, die durch Glaskugeln von einander isolirt sind. In diesen beiden Halbkreisen ruht nun ein Platintrichter, an welchem unten ein Glasstäbchen befestigt ist, welches in das Rohr hineinragt bis zu dem Temperaturgrade, bei welchem „Feuer" gemeldet werden soll, z. B. bis auf $+50^0$. Durch das Aufliegen des Platintrichters auf den beiden Platindrähten ist die metallische Verbindung hergestellt und mithin die in den Stromkreis eingeschaltete Batterie geschlossen und der betreffende Alarmapparat in der Ruhelage.

Steigt nun das Quecksilber im Rohre und erreicht den 50. Wärmegrad, so wird der Contactstift durch den Schwimmer gehoben bezieh. die Leitung unterbrochen und dadurch der Alarmapparat in Thätigkeit gesetzt.

Um die Arbeitsfähigkeit der den Alarmwecker in Bewegung setzenden Lokalbatterie stets untersuchen zu können, wird es sich empfehlen, dieselbe gleichzeitig als Batterie für den Betrieb der jetzt beinahe in jedem Hause vorhandenen Haustelegraphen zu verwenden.

*Bechtold* hat diese Apparate in zwei Typen hergestellt. Bei der einen mufs man sich vor der Bestellung darüber klar sein, bei welcher Maximal-Temperatur die Meldung erfolgen soll; wenn dieselbe z. B. mit $+30^0$ festgestellt wird, welche Temperatur in Wohnräumen normal nicht erreicht wird, so ist einfach ein Contactstift einzusetzen, dessen Glasstäbchen mit seinem unteren Ende bis zum $30.^0$ reicht, u. s. w. Die zweite Type ist dagegen so eingerichtet, dafs man durch Heben und Senken der ganzen Contactvorrichtung eine beliebige Einstellung des Apparates von $+20^0$ bis $+90^0$ vornehmen kann. So hohe Maximal-Temperatur-Einstellungen würden selbstverständlich nur in Trockenräumen u. dgl. Anwendung finden.

Die Skala hat nach unten eine Gradtheilung bis $-25^0$ erhalten, was wohl eigentlich für einen Feuermelder überflüssig wäre. Wenn aber die Skala beispielsweise nur bis $0^0$ reichen, bezieh. daselbst die Quecksilberkugel beginnen würde, so wäre die Gefahr vorhanden, dafs beim Sinken der Temperatur unter $0^0$ der kleine Glasschwimmer in dem Quecksilberbehälter verschwinden und bei späterem Steigen des Quecksilbers seinen Weg in die Glasröhre nicht mehr finden würde.

## Einflufs der Photometerlänge auf das Messungsergebnifs.

Für Diejenigen, welche durch Vertrag zur Lieferung von Gas verpflichtet sind, das bei festgesetztem stündlichem Verbrauche in einem bestimmten Brenner eine vorgeschriebene Helligkeit haben soll, ist es von Wichtigkeit, zu wissen, welchen Einflufs die Länge des zur Messung benutzten Photometers

[4] Vgl. auch 1877 **224** * 162. *W. Kaiser* 1884 **253** 134.

auf das Ergebnifs der Messung hat. Inwiefern die *Genauigkeit* der Messung von der Länge des Photometers abhängig sei, ist schon öfter untersucht worden; über den Einfluss dieser Länge auf die *absolute Größe* des Messungsergebnisses hat *H. Krüß* in Hamburg eine Reihe von Versuchen angestellt, über welche er im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1886* S. 886, berichtet. Sämmtliche Versuche zeigen übereinstimmend eine Abnahme der *gemessenen* Helligkeit bei Abnahme der Entfernung zwischen Photometerschirm und Fledermausbrenner, d. h., *je kürzer das Photometer ist*, bezieh. je näher der Fledermausbrenner dem Photometerschirme rückt, *desto geringer erscheint die Helligkeit des Brenners. Krüß* begründet a. a. O. diese Erscheinung durch eine für eine leuchtende Kreisscheibe durchgeführte theoretische Untersuchung aus der seitlichen Erstreckung der Flamme des Fledermausbrenners, indem die seitwärts von der optischen Achse gelegenen Theile der Flamme die Mitte des Photometerschirmes weniger stark beleuchten als die centralen Flammentheile. Er findet nämlich aus der Annahme, dafs die Stärke der Beleuchtung des Photometerschirmes mindestens 5 Meterkerzen grofs sein solle, bei Anwendung von nur einer Kerze eine Entfernung derselben vom Photometerschirme von $\sqrt{0^m,2} = 0^m,447$ als zweckmäfsig. Setzt man hiernach die äufserste Entfernung der Kerze vom Photometerschirme auf $0^m,5$ fest, so erhält man als Photometerlängen

| | | | |
|---|---|---|---|
| für 10 | Kerzenbrenner | . . . . . | $2^m,08$ |
| „ 15 | „ | . . . . . | $2^m,44$ |
| „ 20 | „ | . . . . . | $2^m,74$ |

woraus also für die mittleren, in den Gascontracten vorkommenden Lichtstärken eine Photometerlänge von etwa $2^m,5$ als die angemessenste hervorgehen würde. Hierüber wäre dann aber eine Festsetzung in den betreffenden Contracten von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit.

Einen weiteren Beitrag zu der Frage liefert *Dr. Strecker* in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1887* S. 17. Er gelangt für den von *Dr. Krüß* behandelten Fall zu einer anderen Formel, nach welcher die beobachteten Abweichungen nicht aus der schwächeren Wirkung der seitlichen Flammentheile erklärt werden können, behandelt dann einen anderen Fall (Glühlampe, leuchtende Linie mit leuchtendem Endpunkte) und prüft die Rechnung durch eine Reihe von Beobachtungen, in welchen sich auch ein aufserordentlicher Einfluss der räumlichen Ausdehnung der Lichtquelle nicht zeigt. Es müfste hiernach die von *Dr. Krüß* beobachtete Erscheinung einen anderen Grund haben.

## Selbstthätiger Ausschalter zum Laden von Accumulatoren mittels Nebenschlufsmaschinen.

Zwischen einer Nebenschluss-Dynamomaschine und den von dieser zu ladenden Accumulatoren, will die *Elektrotechnische Fabrik Cannstatt* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39846 vom 16. September 1886) zur Verhütung eines Rückstromes aus den Accumulatoren nach der Maschine einen Umschalter anbringen, der wesentlich aus einem Elektromagnete (bezieh. Solenoide) mit doppelter, gleichförmiger Bewickelung besteht. Sobald die Maschine angeht, wird durch den die eine Wickelung durchlaufenden Magnetisirungsstrom der Anker des Elektromagnetes angezogen und dadurch der Stromkreis für den Hauptstrom nach den Accumulatoren geschlossen, der die zweite Wickelung durchläuft und den Ankerhebel fester auf den Contact aufdrückt. Vermindert sich die Geschwindigkeit der Maschine, so dafs der Ladestrom auf Null herabsinkt, so wird entweder der Anker bereits abgerissen und die Verbindung nach der Maschine unterbrochen, oder es geschieht dies wenigstens gleich nach dem Beginne des Rückstromes.

## De Meuron und Cuénod's Regulirung von Lichtbogenlampen.

Der Gedanke, welchen *A. de Meuron* und *Cuénod* in Genf (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39860 vom 25. Mai 1886) zur Regulirung des Lichtbogens verwerthen, stützt sich auf die Anwendung zweier auf die Kohlen wirkender Motoren eines Gewichts- oder Federmotors und eines Elektromotors. Letzterer liegt zugleich mit einem Elektromagnete im Nebenschlusse zum Lichtbogen. Wird der Lichtbogen zu lang und somit sein Widerstand gröfser, so wird der Zweig-

strom durch den Motor stärker, der Elektromagnet zieht seinen Anker an, schliefst den Elektromagnet kurz und zu Folge der dadurch bewirkten Widerstandsverminderung gewinnt der Elektromotor das Uebergewicht über den Gewichts- oder Federmotor und bringt die Kohlen wieder in die normale Entfernung von einander.

## Mikrophon der Gebrüder Siemens.

Um dem elektrischen Strome im Mikrophon einen Weg von grofsem Querschnitte zu beschaffen, gestalten *Gebrüder Siemens und Comp.* in Charlottenburg (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 38938 vom 15. September 1886) die beiden Elektroden als runde Platten, die mit ihren Grundflächen auf einander ruhen, zu Folge einer eigenthümlichen Aufhängung der zweiten Platte. Durch die erste in lothrechter Lage in einer Metallfasung ruhende Platte geht nämlich eine Achse in die zweite dazu entsprechend ausgehöhlte Platte, welche mittels zweier quer über die Aushöhlung gespannter Seidenfäden an dieser Achse aufgehängt ist und mittels zweier auf die Achse aufgeschraubter Muttern der ersteren Platte möglichst nahe gebracht werden kann.

## Zusammensetzung von Berlinerblau und Turnbull's Blau.

Nach *Williamson* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1846 Bd. 57 S. 225) besitzen das Berlinerblau und das *Turnbull*'s Blau die Zusammensetzung $C_7(CN)_{18}$ bez. $C_5(CN)_{12}$, während *Reindel* und Andere ihre Zusammensetzung für identisch halten. Von *E. F. Reynolds* (*Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 270 nach der Sitzung der *Chemical Society* vom 2. Juni 1887) sind neuerdings Analysen beider Körper ausgeführt worden, durch deren Ergebnisse die Ansicht von *Williamson* bestätigt wird. (Vgl. auch *W. Gintl* 1880 **235** 248.)

## Ueber die Beziehung zwischen Erdmagnetismus und Sonnenflecken.

Nach *Engineering* 1887 S. 21 haben neuere Beobachtungen auf der Lyoner Sternwarte zu einigen interessanten Resultaten bezüglich der Störungen des Erdmagnetismus geführt. Die nach diesen Beobachtungen aufgezeichneten Curven zeigen, dafs jedes Maximum der Störung mit dem Vorübergange einer Gruppe von Sonnenflecken oder Sonnenfackeln an der dem Mittelpunkte der Sonnenscheibe nächstliegenden Stelle zusammenfällt. Eine Beziehung zwischen der Intensität der Störung und dem Durchmesser der Flecken scheint nicht statt zu finden. *Marchand* kommt zu dem Schlusse, dafs eine direkte Beziehung zwischen den Störungen des Erdmagnetismus und den Ortsveränderungen gewisser, die Flecken und Fackeln begleitenden Sonnenelemente anzunehmen ist. Wir fügen hinzu, dafs die Periode zwischen dem Oktober und December des verflossenen Jahres durch Abwesenheit von Sonnenflecken sich auszeichnete, indem vom 31. Oktober bis zum 11. November, vom 18. bis zum 25. November und vom 27. November bis zum 7. December, also zweimal während 11 Tagen und einmal während 8 Tagen kein Flecken auf der Sonnenscheibe sichtbar war.

## Darstellung von Fluorstickstoff.

Beim Durchleiten des elektrischen Stromes von 7 Eisenchloridelementen durch eine concentrirte Lösung von Fluorammonium erhielt *H. N. Warren* einige ölige Tropfen, welche er für Fluorstickstoff hält. Dieser Körper soll noch explosiver sein als Chlorstickstoff; er zersetzt sich schon in Berührung mit Glas, Kieselsäure und organischen Substanzen. (Nach dem *Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 289. Vgl. auch *Moissan* 1886 **262** 486.)

## Volumetrische Bestimmung von Thonerde.

Um die Thonerde in kaustischer Soda zu bestimmen, titrirt *Richard Gatenby* zuerst mit Salzsäure und Phenolphtaleïn als Indicator das vorhandene Aetznatron. Darauf setzt er Methylorange als zweiten Indicator hinzu und erhält durch weitere Titration mit Salzsäure bis zur bleibenden Rothfärbung den Betrag an Alkalisalzen und Thonerde zusammen. Gibt man jetzt Lackmuslösung zu, so wird dieselbe geröthet und man kann nun durch Rücktitrirung mit Normalnatronlauge bis zur entschieden blauen Färbung die gesuchte Menge an Thonerde finden. Jedem Cubikcentimeter Normalnatronlauge entsprechen 0g,0257

Thonerde. (Nach dem *Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 289. Vgl. auch *H. Prunier* 1885 **255** 78.)

## Zur Darstellung von Leuchtgas aus Steinkohlentheer.

Die verschiedenen Versuche, welche gemacht sind, den Gastheer in gleicher Weise wie fette Oele durch Ueberhitzen in Leuchtgas überzuführen, sind bisher daran gescheitert, dafs der Theer bei seinem Eintropfen in die glühende Retorte in kurzer Zeit die Ausflufsröhren verstopfte und die so erzielten Zersetzungsproducte zu einem grofsen Theile aus condensirbaren Dämpfen bestanden. Der ersten Schwierigkeit läfst sich dadurch begegnen, dafs man den Theer vorher einer Destillation bei gelinder Wärme unterwirft, wobei der die Verstopfungen bedingende fein vertheilte Kohlenstoff zurückgehalten wird, während das Destillat jetzt durch Eintropfen in eine glühende Retorte auf Gas verarbeitet werden kann. Die geringe Ausbeute an Destillat sowie der grofse Brennstoffverbrauch, welcher durch die 2malige Verdampfung des Oeles bedingt ist, stehen einer Anwendung dieser Methode entgegen. Versucht man die Condensation der Theerdämpfe zu umgehen und leitet dieselben so wie sie sich bei der Destillation entwickeln, durch glühende Röhren, so erhält man, falls letztere genügend stark erhitzt werden, dafs auch die schweren Dämpfe zersetzt werden, ein Gas von nur geringer Leuchtkraft, da die zuerst übergehenden leichten Dämpfe bei dieser Temperatur unter Kohlenstoffabscheidung zersetzt werden. Werden die Röhren hingegen auf niedrigerer Temperatur gehalten, so resultirt eine bedeutend geringere Menge Gas, da die schwereren Dämpfe unzersetzt hindurchstreichen. *W. Burns* will sehr gute Resultate durch Anwendung des folgenden Verfahrens erhalten haben. Er destillirt den Theer unter Einblasen eines Dampfstromes bis zur Trockene und sammelt das Gemenge von Wasser- und Theerdämpfen in einer erhitzten Kammer, woselbst eine vollständige Durchmischung der Dämpfe stattfindet. Von dort werden dieselben durch rothglühende, mit Holzkohlen beschickte Röhren geleitet, in denen die Zersetzung zu Leuchtgas erfolgt. Je nach der Menge des eingeleiteten Dampfes hat man es in der Hand, ein Gas von grofser bezieh. geringer Leuchtkraft, im letzteren Falle aber hoher Heizkraft zu erzeugen. Bei der Verdampfung von 1 Gallone (4l,54) Theer und 2 Gallonen Wasser sollen 700 Cubikfufs Gas (1 Cubikfufs = $0^{cbm},283$) von 16 Lichtstärken entstehen. *Burns* schlägt ferner vor, die Steinkohle bei niedriger Temperatur unter Druck in Theer und Ammoniak überzuführen und dann den Theer, welcher auch ganz frei von Schwefel- und Ammoniakverbindungen sein soll, nach seinem Verfahren zu verarbeiten. Aus $1^t$ Steinkohle mittlerer Sorte will er 21000 Cubikfufs Gas von 16 Lichtstärken und aus $1^t$ Cannelkohle 30000 Cubikfufs Gas erhalten haben; nach seinen Angaben ist diese Ausbeute doppelt so grofs als die nach dem alten Verfahren. (*Iron*, 1887 S. 383, vgl. übrigens *H. Bunte*, 1886 **262** 141).

## Zur Analyse der Handelsbenzole.

*C. Häußermann* macht in der *Chemiker-Zeitung* Bd. 11 S. 803 darauf aufmerksam, dafs die in manchen Fabriken übliche Titrirung der Handelsbenzole mit Brom zur Feststellung des Gehaltes an Olefinen keinen Schlufs auf die Natur der begleitenden Verunreinigungen gestattet und leicht Veranlassung zu Irrthümern geben kann. Die Menge des von den Handelsbenzolen absorbirten Broms richtet sich nämlich überwiegend nur nach dem Gehalte derselben an Pyridinbasen, Pyrrol, Körpern der Thiophengruppe und dann nach etwaigen Olefinen, nicht aber nach dem an werthlosen Kohlenwasserstoffen, welche selbst nach der Behandlung von Benzol mit Schwefelsäure neben den eigentlichen aromatischen Kohlenwasserstoffen zurückbleiben und Bromwasser erst nach längerer Berührung entfärben. Die Beurtheilung von technischem Toluol, welches häufig von ersteren, minderwerthigen Kohlenwasserstoffen begleitet ist, auf Grund der Bromreaction gibt daher falsche Resultate, indem dasselbe frei von Olefinen erscheint, dabei aber andere, seinen Werth herabsetzende Beimengungen enthält. Beim Arbeiten im gröfseren Mafsstabe — im Kleinen ist die Isolirung der geringen Menge halber kaum möglich — gelingt es, fraglichen Kohlenwasserstoff in greifbarer Quantität abzuscheiden. Man verfährt

zur Gewinnung desselben in der Art, dafs man die nicht nitrirbaren Antheile des Toluols und die etwas höher siedenden Fractionen mit überflüssiger Salpeterschwefelsäure behandelt, das der Nitrirung Entgangene mit Wasserdampf übertreibt und die mit übergehenden Oele abermals nitrirt. Das Nitrirungsgemenge scheidet sich alsdann in drei Schichten ab, von denen die oberste den fraglichen Kohlenwasserstoff repräsentirt, welcher abgehoben und durch Waschen gereinigt wird. Derselbe stellt eine wasserhelle Flüssigkeit von 0,728 sp. G. und dem Siedepunkt 119 bis 124° dar und besteht, nach seinem Verhalten gegen Schwefelsäure sowie gegen Brom zu urtheilen, aus einem gesättigten Kohlenwasserstoff (Octan?). Eine bereits unternommene Untersuchung des Körpers, welcher jetzt kiloweise gewonnen wird, dürfte wohl in Bälde über seine Natur und Zusammensetzung aufklären. Bemerkt mag schliefslich noch werden, dafs das Verhalten von Handelsbenzol gegen Brom einen sicheren Schluſs nur zuläfst auf die mehr oder weniger vollkommene vorhergegangene Reinigung durch Schwefelsäure, nicht aber auf die Menge vorstehend beschriebener, nicht zu den Olefinen zählender Kohlenwasserstoffe.

# Zuschriften an die Redaktion.

Preisausschreiben: Im Anschlusse an die S. 144 erwähnte Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und der Naphtaindustrie in St. Petersburg wird eine Preisbewerbung ausgeschrieben. Es sind sechs Preise ausgesetzt und zwar

a) seitens des Ministeriums der Reichsdomänen:

1) R. 2500 für die beste Construction einer billigen und einfachen Lampe zum Brennen von schweren Naphtaölen und für den Gebrauch auf dem Lande geeignet.

2) R. 1000 für die handlichste und bequemste Form einer, wenn auch etwas theureren Lampe, für schwere Naphtaöle.

Diese Preise werden nur in dem Falle zuerkannt, wenn die vorgestellten Lampen ihrem Zweck vollkommen entsprechen.

b) Seitens des Kriegsministeriums:

3) R. 500 für einen mit Naphtarückständen zu speisenden Ofen für Zimmerbeheizung.

4) R. 500 für eine praktische galvanische Batterie für elektrische Beleuchtung mittels Glühlampen.

5) R. 1000 für einen zu Tages- und Nachtzeit verwendbaren Signalapparat.

6) R. 500 für phosphorescirende Stoffe.

An sämmtlichen obenerwähnten Aufgaben können sowohl russische, wie auch ausländische Erfinder theilnehmen. Die Gegenstände müssen in der Gestalt, in welcher dieselben, der Absicht des Erfinders nach, zur Verwendung gelangen sollen, und nicht in Gestalt von Modellen oder Zeichnungen vorgestellt werden. (Letztere können nur zur näheren Erläuterung beigefügt werden.)

Die Theilnahme an der Bewerbung schliefst nicht das Recht aus, ein Patent für Rufsland zu erwerben. Die Erfindungen sind dem „Organisations-Comité der Ausstellung im Lokale der *Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft* (St. Petersburg, Panteleimonskaja, Nr. 2)“ während der Zeit vom 15. bis 27. August bis zum 15. bis 27. November d. J. zuzustellen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Das Gieſsen von Muffenröhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Bekanntlich suchen die Gieſsereien ihren Modellvorrath möglichst wenig anwachsen zu lassen, und führen, wo es thunlich ist, Schablonen zum Formen ein. Ein dahin zielendes Verfahren, welches *Auzillon* in der *Revue industrielle* 1887 vom 30. Juli S. 253 mittheilt, soll in Nachstehendem mit Hilfe der Fig. 1 bis 11 Taf. 14 näher erläutert werden. Dasselbe vereinfacht die Herstellung der Formen und gestattet die Benutzung derselben Formkästen, Modelle und Geräthe. Das Werkzeug besteht aus einer Spindel, welche die Form für das Einsteckende eines Muffenrohres auszubilden und zu glätten hat.

Die Figuren zeigen die Anwendung der Vorrichtung auf die bekannte *Somzée*'sche Muffenverbindung. Fig. 1 gibt die Form der herzustellenden Muffe, Fig. 2, 3 und 6 zeigen die Formspindel für 40mm-Rohre. *E* ist eine Stahlspindel, die oben einen excentrischen Theil hat und in einem Zapfen endigt. Ein Bronzerahmen *C* berührt mit seinen Innenflächen das Excenter *E* und trägt das profilirte Stück *O*, mit welchem es in das ebenfalls von Bronze gefertigte Stück *B* zurücktreten kann. Letzteres bildet eine rechteckige Aussparung und ist am Rahmen $C_1$ befestigt, der wieder mit dem Unterkasten der Form verschraubt ist. Die Befestigung ist durch eine lange Hülse *D* bewirkt, welche an ihrem Grunde mit Gewinde versehen ist und den Kragen der Hülse *B* gegen die Platte drückt, wenn man anschraubt. Ein Stopfen *G*, welcher auf *B* geschraubt ist, nimmt den Zapfen des Excenters *E* auf.

Man handhabt den Apparat mit dem vierarmigen Handrade, welches auf das sechskantige Ende der Hülse *D* befestigt wird und zugleich mit dem Handgriffe *A* (Fig. 7), welcher durch die Querbohrung der Spindel *E* gesteckt wird. Um mit dem Werkzeuge ein Rohrende einzuformen, schliefst man den Formkasten, nachdem vorher das Stück $C_1$ an denselben befestigt ist; jetzt führt man das Stück *O* in die Hülse *B* ein, dann die Spindel *E*. Sind Handrad und Handgriff aufgesteckt, so schliefst man das Ganze mit dem Querstücke *S* und dessen Körnerschraube, die man nach Bedarf anzieht. Die Arbeitsweise ist nun leicht ersichtlich: dreht man die Spindel *E* mittels des Handgriffes *A*, so dringt das Profilstück *O* in den Sand ein; man hat nur noch zwei bis dreimal das Handrad *T* zu drehen, um die Form im Sande auszubilden. Nun kann das Geräth abgenommen werden, was keine Mühe macht. Zwei bis drei Minuten reichen hin für den ganzen Vorgang bei kleineren Röhren, bei gröfseren fünf bis sechs Minuten.

Die übrigen Figuren zeigen die Anwendung für verschiedene Röhrengröfsen, ohne dafs an dem Wesen des Verfahrens geändert worden ist. Das Stück *B* (Fig. 4) ist mit Flügeln versehen und während es in der kleinen Ausführung cylindrisch war, ist es hier hohl und mit Bogen-

stücken angeordnet, um den Sand abzustützen. Auf diese Weise wird das Gewicht nicht unbequem grofs.

Für Röhren über 135mm Weite sind die Formspindeln nach den Fig. 8 bis 11 gebaut. Es genügt hier ein einziges Glättestück für die verschiedensten Rohrstärken. Die Vorrichtung besteht in einer Scheibe oder einem Kreuzstücke *R* mit dem Rande *N*. Auf der flachen Scheibe ist der Sandhalter *L* befestigt. Auf die Mittelnabe wird eine als Handhabe zum Drehen dienende Stange aufgeschraubt. Ein Werkzeug, genau wie das eingangs beschriebene, für ein 40mm-Rohr, wird an die Scheibe hinter das Stück *L* geschraubt, indem man es durch eine Aussparung *V* der Scheibe einführt. Auf diese Weise ist die Verwendung eines und desselben Werkzeuges für alle gröfseren Rohrdurchmesser ermöglicht.

Das vortheilhafte Arbeitsverfahren, welches ohne Aenderung der bestehenden Kosten und mit denselben Betriebsmaterialien, wie sie in jeder Giefserei gebräuchlich sind, ausgeführt werden kann, ist auf den *Fumel*'schen Werken in Gebrauch, und möchte sich auch wohl für manche andere Arbeit eignen.

---

## Apparate zum Klären von Abwässern und zum Reinigen von Trinkwasser.

(Patentklasse 85. Fortsetzung des Berichtes Bd. 262 S. 118.)

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Der von *F. C. Glaser* in Berlin (*D. R. P. Nr. 37276 vom 26. Februar 1886) vorgeschlagene Apparat *zur Klärung von Flüssigkeiten* besteht nach Fig. 12 aus folgenden Theilen: dem Zufluſs- bezieh. Druckrohr *a*, dem Behälter *b*, dem Abflufsrohr *c* nebst Korb *d*, sowie dem Schlammablafsrohr *e*, einer Stopfschraube *f* und zwei Lufthähnen $g g_1$. Bei Inbetriebstellung des Klärapparates ist zuerst durch die Stopfschraube *f* der Korb *d* mit Wasser zu füllen, dann ist die Stopfschraube *f* und der Lufthahn *g* zu schliefsen und so ein Abschluſs der Luft im Behälter *b* herzustellen. Zur Erreichung eines gleichmäfsigeren Abflusses ist es erforderlich, dafs das Abflufsrohr *c* bei *h* in einen Behälter mit Ueberlauf eintaucht. Durch Oeffnen des Lufthahnes $g_1$ ist ein Ausgleich der durch das Aufsteigen des Wassers im Abflufsrohre *c* zusammengepreſsten Luft nach Bedarf herbeizuführen. Nach Einleitung des Wassers durch das Zufluſsrohr *a* wird die Luft in dem Behälter *b* allmählich zusammengepreſst, bis das Wasser die Abflufsöffnungen *i* im Korbe *d* erreicht; durch den Druck der Wassersäule *k* im Zufluſsrohre *a* und die verdichtete Luft im Behälter *b* muſs das Wasser in dem Abflufsrohre *c* langsam durch die Oeffnungen *l* aufsteigen und gelangt schliefslich klar zum Abfluſs. Die Wassersäule *k* im Zufluſsrohre *a* bewirkt einen gleichmäfsigen dauernden

Druck auf die Luftschicht *m* und diese drückt auf die Oberfläche des zu klärenden Wassers im Behälter *b*. Der Druck wächst bei vermehrter Zuführung durch die vergrößerte Druckhöhe *k*.

Die Pressung der Oberfläche des Wassers im Behälter *b* bringt das durchgeleitete Wasser gleichmäßig zum Abfluß und vollständig zur Ruhe, und fallen vermöge der Pressung alle im Wasser enthaltenen Flocken u. s. w. zu Boden; durch die Einrichtung des Abschlußkorbes *d* am Abflußrohre *c* gelangt aber nur das in der oberen gepreßten Schicht befindliche klare Wasser durch die Oeffnungen *i* bezieh. *l* zum Abfluß. Der Apparat wirkt, nachdem er einmal in Gang gesetzt ist, selbstthätig und bedarf nur eines zeitweiligen Ablassens des Schlammes durch das Rohr *e*.

Auch kann durch *e* der ununterbrochene Abfluß des Schlammes durch Einstellen des Hahnes *n* bewerkstelligt werden. Bei zeitweiligem Ablassen des Schlammes ist vorher der Zufluß abzustellen und der Lufthahn *g* zu öffnen.

Um aus Fabriken, Bergwerken u. s. w. stammende Abwässer, welche in Flußläufe abgelassen werden *dürfen*, immer in gleichem Verhältniß zum Wasser des Flußlaufes in diesen abzulassen, schlägt *Gustav Rostosky* in Niederschlema bei Oberschlema (* D. R. P. Nr. 36984 vom 21. März 1886) nachstehenden Apparat vor.

Ein Raum *A* (Fig. 13) steht mit dem Fluß oder Bach derart in Verbindung, daß die Höhe des Wasserstandes in *A* immer dem des Flusses entspricht. In dem Behälter *B*, welcher mit *A* außer Verbindung steht, werden die Abwässer durch das Rohr *a* eingeleitet, und aus *B* werden dieselben durch die Oeffnung *b* im Schieber *i* in den Fluß geführt. Ein Schwimmer *e* im Raume *A* hebt und senkt sich mit dem Wasserstande.

An dem Schwimmerhebel *g* hängt eine Zugstange *h*, die den Schieber *i*, welcher die Oeffnung *b* abschließt, bewegt. Die Hebellängen für den Schwimmer und die Bewegung des Schiebers, sowie die Größe der Oeffnung *b* richten sich nach der durchschnittlichen Wassermenge im Flusse und den durchschnittlichen Mengen der Abwässer, welche abgeführt werden. Damit aber die Ausflußgeschwindigkeiten aus *b* annähernd dieselben bleiben und aus *b* nicht einmal weniger, einmal mehr ausfließt, stellt ein Schwimmer *k* eine immer gleiche Druckhöhe im Behälter *B* her.

Man kann die Form der Oeffnung *b* genau dem Profile des Flußbettes und den berechneten Wassermengen anpassen, so daß bei allen Wasserständen das Verhältniß zwischen Fluß- und Abwasser immer dasselbe bleibt. Steigt das Wasser, so öffnet sich der Schieber *i* mehr und läßt mehr Abwasser zu; wird aber z. B. das Bachwasser durch Einleiten in Sammelteiche ganz zurückgehalten, so schließt sich der Schieber. Es kann also, da der Apparat selbstthätig arbeitet, nicht vorkommen, daß die Abwässer in größeren Mengen dem Bache zugeführt werden und so Schaden verursachen.

Da die Abwässer weniger in der Menge abweichen, wohl aber je nach der Jahreszeit die Flufswässer, so ist die Einrichtung getroffen, dafs man durch Verstecken des Bolzens *f* die Hebelverhältnisse ändert und so ein anderes Mischungsverhältnifs zwischen Flufs- und Abwasser herstellt.

Das Patent (*D. R. P. Nr. 34667 vom 14. Juli 1885) von ***John Wesley Hyatt*** in Newark (New-Jersey, V. S. A.) betrifft eine Art der demselben Erfinder unter *D. R. P. Nr. 25541 patentirten Filter (vgl. auch 1884 252*281).

Das Filter (Fig. 14) ist durch eine mittlere Scheidewand *B* in zwei Abtheilungen *C D* geschieden; in letzterer befindet sich körniges Filtrirmaterial, und die Abtheilung *C* hat einen so grofsen Inhalt, um das Filtrirmaterial während seiner Auswaschung aufzunehmen. Die Abtheilungen *C D* stehen unter einander durch ein central angeordnetes Auswaschrohr *F* in Verbindung, welches unten bis nahe an den Boden von *D* herabreicht und oben, über der Abtheilung *C*, gekrümmt und mit einem Kugelventil *G* versehen ist. In der Mitte der Scheidewand *B* befindet sich eine Oeffnung mit Ventilsitz, dessen Seiten nach unten convergiren; durch diese Oeffnung geht das Rohr *F* hindurch. Der obere, in der Abtheilung *C* befindliche Theil des Rohres *F* wird von einem äufseren, in senkrechter Richtung verschiebbaren Rohre *J*, dessen oberes Ende aufsen mit Gewinde versehen ist und dessen unteres Ende einen Flansch trägt, umschlossen. An *J* ist durch Bolzen und den Ring *L* eine Gummischeibe *M* befestigt. Diese legt sich von innen gegen den trichterförmigen Ventilsitz an. Auf das Gewinde am oberen Ende des Rohres *J* ist eine Hülse *Q* mit Handrad aufgeschraubt. Das Rohr *F* ist unbeweglich, das äufsere Rohr *J* dagegen ist mittels der Schraubenhülse *Q* in senkrechter Richtung verstellbar. Bei der Drehung des Handrades in der einen Richtung wird das Rohr *J* gehoben und das Ventil *M* von seinem Sitze entfernt, so dafs das körnige Filtrirmaterial aus dem oberen Raume *C* in den unteren Raum *D* zurückfallen kann; bei entgegengesetzter Drehung des Handrades wird das Rohr *J* herab und das Ventil *M* auf seinen Sitz gedrückt und so die Verbindung zwischen den Räumen *C* und *D* abgeschlossen. Das Rohr *J* wird durch eine Rippe am Rohre *F* verhindert, sich zu drehen, und steigt deshalb geradlinig auf und ab.

Im Untersatze *T* des Filters befinden sich die trichterförmigen Vertiefungen *v*, welche den gröfsten Theil der Fläche des Untersatzes einnehmen. Diese Vertiefungen münden in den Kanal *w*, welcher mit dem Ausflufsrohre *X* in Verbindung steht, durch das die filtrirte Flüssigkeit aus dem Filter abgelassen wird. Die Trichter *v* sind oben und unten mit Siebblech bedeckt und der Raum zwischen diesen Sieben ist zu etwa vier Fünftel mit grobkörnigem Material gefüllt.

Bei der Umkehr der Stromrichtung wird das körnige Material *z*

aufgelockert und werden alle Unreinigkeiten aus demselben mitgenommen. Diese gehen dann durch das Auswaschrohr $F$ fort. Das zu reinigende Wasser tritt in das Filter bei $B_1$ ein und durch das Ausflufsrohr $X$ wieder aus. Die beiden Rohre $B_1$ und $X$ stehen durch ein Rohr $D_1$ mit Ventil $E_1$ unter einander in Verbindung; von dem Rohre $X$ zweigt sich zwischen dem Rohre $D_1$ und dem Filter ein Rohr $F_1$ mit Ventil $C_2$ ab, welches in die obere Abtheilung $C$ des Filters führt. Aus dem Aufsatze $S$ zweigt ein Auslaufrohr $H_1$ für das überfliefsende Wasser und ebenso aus dem oberen Theile der Abtheilung $D$ ein Rohr mit Ventil $J_1$ ab, welches in dieses Abflufsrohr $H_1$ einmündet.

Wenn der Apparat in Betrieb gesetzt wird und das Filtrirmaterial in der unteren Abtheilung $D$ sich befindet, sind die Ventile $J_1$ $G$ $E_1$ und $C_2$ geschlossen und die Ventile $B_1$ und $C_1$ offen; das zu filtrirende Wasser tritt durch das Rohr $B$ in den Raum $D$, geht durch das Filtrirmaterial hindurch, läfst alle Unreinigkeiten darin zurück, tritt in die trichterförmigen Vertiefungen $v$ und gelangt in den Kanal $w$, von wo es durch Rohr $X$ abfliefst.

Wenn das Filtrirmaterial unbrauchbar geworden ist, mufs dasselbe ausgewaschen werden; dies geschieht, indem man die Ventile $B_1$ und $C_1$ schliefst und $E_1$ und $G$ öffnet. Dann tritt das Wasser durch die Rohrverbindung $B_1D_1$ in den Kanal $w$ und von unten in das Filter, von da durch die Vertiefungen $v$ und die Siebe hindurch und in das Filtrirmaterial. Letzteres wird hierbei aufgewühlt und steigt unter dem Drucke des nachströmenden Wassers mit diesem zusammen durch das Rohr $F$ in die obere Abtheilung $C$ empor. Das Waschwasser fliefst sammt den Unreinigkeiten durch das Ueberlaufrohr $H_1$ ab. Es ist von Wichtigkeit, dafs die Schicht des körnigen Filtrirmaterials, besonders in den Theilen, welche an den Seiten nahe am Boden des Filters liegen, gründlich durch das durch die Siebe ausströmende Wasser losgespült wird, weil anderenfalls diese Seitenschicht fest liegen bleibt und einen Trichter bildet. Dieser sich nach der unteren Oeffnung des Rohres $F$ zuspitzende Trichter von mit Unreinigkeit gesättigtem Material würde sich allmählich verhärten und die Wirksamkeit des Filters beeinträchtigen. Deshalb sind die Vertiefungen $v$ gleichmäfsig über den ganzen Boden vertheilt. Wenn sich sämmtlicher Sand im oberen Raume $C$ befindet und wieder in den unteren Raum $D$ hinab befördert werden soll, so werden die Ventile $C_1$ und $E_1$ geschlossen, das Ventil $M$ gehoben, worauf der Sand durch die Oeffnung in der Scheidewand $B$ nach unten fällt; das Wasser fliefst hierbei durch das Ablaufrohr $J_1$, dessen Ventil geöffnet wird, ab. Nachdem der Sand sich wieder im unteren Raume $D$ befindet, werden die Ventile $M$ und $J_1$ geschlossen und die Ventile $B_1$ und $C_2$ geöffnet. Hierauf wird das zuerst filtrirte Wasser, welches noch mehr oder weniger unrein sein kann, durch das Rohr $F_1$ in die obere Filterabtheilung $C$ emporsteigen, wo es die Auswaschung des Sand-

bettes, sobald dasselbe wieder hinaufgetrieben wird, unterstützt. Wenn dann der Raum *C* durch das zuerst filtrirte Wasser wieder beinahe gefüllt ist, so schliefst man das Ventil $C_2$ und öffnet $C_1$; die Filtration geht alsdann, wie bereits beschrieben, weiter von statten. Noch ist zu erwähnen, dafs die 5 Theile des Filters: Untersatz *T*, Filtermantel *D*, Zwischenstück *B*, Waschmantel *C* und Aufsatz *S* durch aufserhalb derselben liegende Ankerschrauben, deren Enden durch *S* und *T* hindurchgehen, zusammengehalten werden.

Um Filtrirapparate mit mehreren Thonzellen, wie sie zum Reinigen von gröfseren Mengen Trinkwasser dienen, schnell reinigen zu können, gibt *Charles Eduard Chamberland* in Paris (*D. R. P. Nr. 34056 vom 24. Mai 1885) folgende Vorrichtung an.

Das Filter (Fig. 15) besteht aus einem Blechcylinder, der unten durch einen Boden und oben durch einen Deckel geschlossen ist. Die Verbindung wird durch Bolzen *a* und die Dichtung mittels Liderungen, die in Nuthen des Bodens und Deckels eingelassen sind, hergestellt. *b* sind die Thonzellen; jede derselben ist an ihrem unteren Ende mit einem Ansatze versehen, der auf einem Ringe *c* aus elastischem Stoffe ruht. Dieser Ring ruht auf einem Ansatze *d*, welcher mit dem Boden aus einem Stücke besteht. Jede Thonzelle ist mit einer Oeffnung zum Ausflufs der filtrirten Flüssigkeit versehen. An ihrem oberen Ende ist die Thonzelle mit einer Aushöhlung versehen; diese ist mit einer biegsamen Scheibe ausgekleidet, auf welcher eine Metallscheibe *e* ruht. Auf diese drückt eine Schraube, um die Thonzelle zu befestigen.

Eine Mutter dient zur Feststellung der Schraube, sobald die Zusammensetzung des Apparates vollendet ist. Im Deckel befindet sich ein durch eine Platte *f* verschliefsbares Mannloch. Die Mitte dieser Platte dient als Lager für eine Spindel, deren unteres Ende in einer Pfanne des Bodens ruht, während das obere Ende eine Kurbel trägt. Eine Stopfbüchse dient zur Dichtung. Auf der Spindel ist eine Mutter *g* angeordnet, an der die beiden Platten *h* zum Halten des Reinigungskörpers befestigt sind. Letzterer besteht aus einem Ringe *i* aus weichem Stoff, der zwischen den beiden Platten mittels am Rande der Scheiben angebrachter Schrauben befestigt ist.

Das zu filtrirende Wasser tritt durch ein Rohr *k* unter Druck in den Apparat, füllt letzteren, geht durch die Thonzellen, die die Unreinigkeiten an ihrer äufseren Oberfläche zurückhalten, und strömt durch die Stutzen *l* aus, wo es dann in geeigneten Gefäfsen aufgefangen wird.

Wenn nach einer gewissen Zeit sich eine Schicht fremder Körper auf der äufseren Fläche der Thonzellen abgelagert hat, wird die Reinigung derselben so vorgenommen, dafs mittels der Kurbel, die man abwechselnd in der einen oder anderen Richtung bewegt, der Reiniger auf und ab geführt wird.

Behufs Reinigung des ganzen Apparates öffnet man den Entleerungs-

stutzen *m*. Dann wird durch das Zuführungsrohr *k* heifses Wasser oder Dampf zugeleitet, um die Thonzellen zu waschen und die Unreinigkeiten, die sich auch im Inneren derselben abgesetzt haben, herauszuschaffen.

Das von *Jules Mallie* in Paris (*D. R. P. Nr. 33943 vom 17. März 1885) angegebene Wasserleitungsfilter besteht aus einem länglich birnenförmigen Trichter (Fig. 16), welcher aus Holz, gebranntem Thon, natürlichem oder künstlichem Stein oder sonst geeignetem Material hergestellt und zur Erzielung gröfserer Festigkeit mit Verstärkungsrippen versehen werden kann. Durch derartige Rippen bezieh. Cannelirungen wird auch gleichzeitig die Filterfläche vergröfsert. Das Filter *a* befindet sich in einem Gehäuse *b*, welches das filtrirte Wasser aufnimmt und derart eingerichtet ist, dafs an demselben bequem ein Schlauch angeschlossen werden kann. Das Gehäuse kann aus Glas bestehen. Dasselbe ist mittels Bajonnetverschlusses *r* an einem Verschraubungsringe *e* befestigt, in welchen der Deckel *f* eingeschraubt wird. Letzterer und der Ring *e* sind mittels zweier Dichtungsringe $dd_1$ gegen das mit einem Flansche versehene Filter *a* abgedichtet, wodurch der Innenraum des Filters *a* gegen den aufsen um denselben befindlichen Raum abgeschlossen wird. Behufs vollständiger Dichtung können die zu dichtenden Theile in der am Deckel *f* bei $d_1$ erkennbaren Weise mit Rillen versehen werden, in welche sich das Dichtungsmaterial beim Zusammenschrauben einlegt, so dafs dieses Zusammenschrauben nur in mäfsiger Weise vorgenommen zu werden braucht und somit jeder Beschädigung des Flansches des Filters *a* vorgebeugt wird.

Der Deckel *f* trägt das Einströmungsrohr, welches nach unten verlängert ist und hier den Sitz *g* für das Sicherheitsventil *i* bildet. Dieses sitzt an einer Stange *h*, welche gewöhnlich auf dem Boden des Filters steht und das Ventil *i* so hoch hält, dafs das Wasser durchfliefsen kann. Bei einem Bruche des Filters fällt die Stange mit herab und sperrt dadurch den Zufluſs des Wassers.

In Folge der erwähnten, nach unten reichenden Verlängerung des Rohres *f* entsteht beim Einströmen von Wasser unmittelbar unter dem Deckel eine Luftkammer, in welcher die Luft durch das unter Druck stehende Wasser verdichtet wird. Diese Luft soll in das Wasser eindringen und dasselbe erfrischender und verdaulicher machen. Gleichzeitig bildet diese Luft ein Luftkissen, welches etwaigen Brüchen, die durch heftige und plötzliche Stöfse des zuströmenden Wassers entstehen könnten, vorbeugt.

## Sicherheits-Regulator.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Mit diesem Namen haben *Watson*, *Laidlaw und Comp.* einen Regulator benannt, dessen Haupttheile sich im Inneren eines Absperrventiles befinden, wie aus Fig. 17 zu ersehen ist. Ein Paar halbkugelförmige Pendel *D* schwingen um den Punkt *E*, wirken auf die Hülse *F* und übertragen durch diese die verschiebende Bewegung unmittelbar auf das cylindrische Ventil *C*. Zur Ausgleichung der Centrifugalkraft dient hier die Spiralfeder, welche in der Hülse *I* steckt und deren Spannung durch die Stellschraube *J* geregelt werden kann, indem das in der treibenden Hülse angebrachte kolbenförmige Stück in der Längsrichtung verschoben wird. Das Absperrventil *K* ist in der gewöhnlichen Weise vom Handrade *Q* aus verstellbar. Es ist durch die Stange *R* zugleich die Gröfse der Eröffnung erkennbar. Die beiden Ventile tragen ringförmig angeordnete Oeffnungen *N* und *M*, welche die Regulirung bewirken, wie aus den Fig. 18 und 19 zu ersehen ist, welche den Stand bei geöffnetem Absperrventil *K* und bei Fig. 18 durch das Regulatorventil *C* geschlossen, bei Fig. 19 geöffnet zeigen. Die Führung der treibenden Spindel liegt im Deckel *S*, welcher als Stopfbüchse ausgebildet ist. Die Stopfbüchse ist so eingerichtet, dafs sie von dem Schmierapparate *Y* aus geölt wird und zugleich einen zum Schmieren des Cylinders der Dampfmaschine genügenden Theil des Oeles in den Dampfraum entläfst.

Die für den Regulator in Anspruch genommenen Vortheile sind folgende: Der Regulator wirkt unmittelbar auf das Regulirventil, wird nicht durch Stoffbüchsenreibung und anderweitige Verbindungsstücke behindert. Die Pendel können also kleiner gehalten werden bei demselben Grade von Empfindlichkeit. Es sind nur wenige bewegliche Theile vorhanden, welche nicht leicht in Unordnung gerathen, aber sehr leicht zugänglich sind. Das Schmieröl kommt dem Cylinder zu statten. Wegen der ganzen Anordnung ist der Sicherheitsregulator besonders für Maschinen mit hoher Geschwindigkeit geeignet.

---

## Schleifstein zum Centriren der Drehbankspitzen.

Mit Abbildung auf Tafel 14.

Bekanntlich ist es zur Hervorbringung einer genauen Dreharbeit erforderlich, dafs die Körnerspitze genau in der Mittellinie der Drehung liegt, d. h. centrirt ist. Das läfst sich durch Abdrehen wohl erreichen; jedoch der Umstand, dafs die Spitze nach der Bearbeitung gehärtet werden mufs, macht oftmals die aufgewendete Arbeit vergeblich, weil sich der Körner bei diesem Vorgange zieht. Aufserdem beeinträchtigt das öftere Härten die Güte des Stahles. Diese Uebelstände soll der kleine Schleifstein Fig. 20 beseitigen. Derselbe besteht aus einer Schmirgel-

scheibe, welche an der Seite der Spitze vorbei verschoben werden kann. Die Achse *E* desselben hat eine Nuth, und kann durch den nicht mit umlaufenden Griff *S* in der antreibenden Rolle *A* verschoben werden. Letztere erhält ihre Bewegung von *B* aus vermittels eines Gummibandes. Die ebenfalls verschiebbare Achse von *B* trägt das Frictionsrad *D*, welches durch die Feder *H* an die Planscheibe der Drehbank gedrückt wird. Wegen der gröfseren Geschwindigkeit am Umfange der Planscheibe und der Uebersetzung von *B* nach *A* ist die Umfangsgeschwindigkeit der Schmirgelscheibe eine ziemlich bedeutende. Aus diesem Grunde ist nur ein schwaches Andrücken derselben an die zu schleifende Spitze zulässig und geboten. Der Rahmen *C*, in welchem der ganze Apparat lagert, wird auf den Support geschraubt. Zum Schutze gegen den Schmirgelstaub sind alle Lager verdeckt. (Nach *American Machinist.*)

---

## Barry's Schlipphaken.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Zur Befestigung des Bootes mit dem Seilanker dient der in Fig. 21 Taf. 14 dargestellte Schlipphaken. Derselbe kann das Boot selbstthätig frei geben, wenn dasselbe auf dem Wasser schwimmt, also nicht mehr in den Tauen hängt.

Ein solcher Haken besteht aus den drei Theilen *h*, *i*, *k*, von denen der eine Schenkel des nahezu ringförmigen, nicht völlig geschlossenen Theiles *h* zur Aufnahme der an dem Boote befestigten Oese *q* dient, während der andere Schenkel mit dem hakenförmigen Ende des Theiles *i* in Eingriff treten kann. Der Theil *h* ist um einen Stift *o* des festen Theiles *i* drehbar und schlägt nach unten, um die Last freizugeben, wenn durch Zug an dem bei *l* befestigten Seile das Hakenende *k* gehoben wird. Soll der Haken befestigt werden, so wird das Hakenende von *k* wieder über *h* gelegt, so dafs letzterer zusammen mit dem Theile *i* einen völlig geschlossenen Haken bildet.

Der Theil *k* ist um den Stift *p* drehbar und sein Ausschlag nach innen wird durch den Aufschlagstift *m* begrenzt, der so angeordnet ist, dafs, wenn derselbe an *i* anliegt, der Theil *h* von *k* sicher gefangen wird.

Der Schlipphaken wird dadurch selbstthätig, dafs man in *l* ein Gewicht einhängt, welches so ausbalancirt ist, dafs der Theil *h* nur gefangen gehalten wird, wenn die Last eingehängt ist, dafs dagegen durch dieses Gewicht die Auslösung des Hakens *k* selbstthätig erfolgt, wenn in Folge des Eintauchens des Bootes in das Wasser oder durch Aufstofsen der Last auf eine feste Unterlage der durch dieselbe ausgeübte Zug auf den Theil *h* aufhört.

# Regulirungsvorrichtungen für Gasmotoren.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 15.

*E. Körting* und *G. Lieckfeld* in Hannover (* D. R. P. Nr. 37460 vom 12. Juni 1885) bezwecken eine Kraftregelung bei Gasmaschinen durch Einwirkung des Regulators auf das Auslafsventil der Maschine. Bei der abgebildeten Gasmaschine wird die Steuerwelle *g* (Fig. 1 und 2) durch Stirnräder *h i* getrieben, während der Regulator *e* auf der Verlängerung der Steuerwelle angebracht ist: dessen Spindel verschiebt durch die durchbohrte Steuerwelle unmittelbar den mit Nocken von zunehmender Breite versehenen Daumen *m* auf der Welle. Arbeitet die Maschine, wie hier angenommen, mit einer Ladepumpe, so wird die Regulirvorrichtung das Auslafsventil *l* beim Vollgange auf etwa halbem Hube des zurückgehenden Kolbens schliefsen; bis zu diesem Zeitpunkte drückt die Pumpe frisches Gemenge hinüber, nach Schlufs des Ventiles findet aber Verdichtung in beiden Cylindern statt. Bei Leergang wird das Auslafsventil beim Kolbenrückgange gar nicht geöffnet, so dafs die Verbrennungsrückstände im Cylinder bleiben.

Die Steuerwelle ist der Länge nach central durchbohrt, und in der Bohrung sitzt verschiebbar eine Stange *f*, welche von dem Regulator *e* beeinflufst wird, indem die mit den Schwungkugeln verbundenen gezahnten Kreissegmente in den gezahnten Theil der Schubstange *f* eingreifen. Der Keil *n* verbindet die Daumenhülse *m* fest mit Stange *f* und überträgt die vom Regulator *e* verursachte Schiebung dieser Stange auf den Daumen. Damit der Keil *n* diese Schiebung ungehindert mitmachen kann, besitzt die hohle Steuerwelle, welche er durchdringt, einen Schlitz von entsprechender Länge. Das Uebertrittsventil *c* ist von solcher Construction, dafs ihm freies Spiel beim Niedergange des Pumpenkolbens zugelassen ist, aber gezwungener Schlufs beim Aufsteigen des Kolbens bewirkt wird. Zu dem Zwecke ist die Ventilstange mit der Schubstange, welche von dem Nocken *d* beeinflufst wird, nicht fest verbunden, sondern eine Spiralfeder, welche unter die Schubstange drückt, bewirkt den Schlufs; drückt nun beim Niedergange des Kolbens der Nocken *d* die Schubstange nieder, so prefst er die Feder zusammen, und der Schlufs zwischen Schubstange und Ventilstange ist aufgehoben. Das Ventil ist frei auf seinem Sitze und kann dem auf dasselbe einwirkenden Gasdrucke unbehindert folgen. Ehe der Kolben im unteren todten Punkte angekommen ist und bevor die Zündung erfolgt, hat der Nocken *d* die Rolle am Ende der Schubstange schon wieder verlassen, der Druck hört auf, die Feder treibt nach oben, der Schlufs zwischen Ventilstange und Schubstange ist wieder hergestellt und das Ventil wird mit der vollen Spannkraft der Feder gegen seinen Sitz gedrückt. Etwaige Durchschläge vom Treibcylinder nach dem Compressionsraume des Pumpen-

cylinders werden auf diese Weise vermieden, ohne dafs das Ventil das freie Spiel auf dem Sitze während der Zeit des Gasübertrittes verloren hätte.

Der verschiebbare Daumen läfst bei einem statisch gebauten Regulator zu, dafs bei verschiedener Kraftentwickelung der Regulator sich fest einstellt und die Gemischmenge, die bei jedem Kolbenaufgange zur Verbrennung kommt, der Kraft entsprechend auch constant bleibt.

Fig. 3 veranschaulicht eine andere Art der Beeinflussung der Auslafsventilsteuerung durch den Regulator. Das Mischventil *r* befindet sich vor dem gesteuerten Druckventile *c*. Der Regulator *e* wirkt hier auf eine Klinke *s*, welche den Schlufs zwischen der vom Daumen *m* niedergedrückten Schubstange und der Ventilstange entweder herstellt oder beim Auslösen aufhebt. Rückt der Regulator die Klinke *s* ein, so folgt das Auslafsventil dem Daumendrucke und öffnet sich während der Zeit des Kolbenniederganges, so dafs die Producte der Verbrennung ausgeschoben werden und bei folgendem Aufgange ein Meistbetrag an explosivem Gemische angesaugt wird. Löst der Regulator dagegen die Klinke *s* aus, so folgt das Auslafsventil dem Drucke des Daumens nicht mehr wegen fehlenden Schlusses in der Stangenverbindung, sondern bleibt geschlossen; die Producte der Verbrennung werden daher nicht ausgeschoben, sondern in weiterer Folge verdichtet, wovon explosives Gemisch beim folgenden Aufgange des Kolbens nicht angesaugt werden kann.

Eine Abänderung dieser Vorrichtung (*Zusatz D. R. P. Nr. 38168 vom 8. Januar 1886) ist in Fig. 4 dargestellt. Durch den Regulator wird hier ein Keil *t* zwischen das Ende der Stange *w* des Auslafsventiles *l* und das Ende der von dem Daumen *m* beeinflufsten Stange *o* eingeschoben. Geht die Maschine langsam und nähern sich die Kugeln des Regulators einander, so wird der Keil vorwärts geschoben, derart, dafs sein breiteres Ende zwischen die Stangen *o* und *w* kommt; alsdann bleibt das Ventil *l* lange auf. Geht dagegen die Maschine rasch und entfernen sich die Regulatorkugeln von einander, so zieht der Regulator den Keil mehr oder weniger zurück, ein schmälerer Theil desselben kommt zur Wirkung und das Ventil öffnet sich weniger und auf kürzere Zeit, oder es bleibt ganz geschlossen.

Die Regulirvorrichtung von *A. Lobenhofer* in Dresden (*D. R. P. Nr. 37626 vom 17. März 1886) wirkt in üblicher Weise auf das Gaseinlafsventil. Der Regulator hebt und senkt den in die Ringnuth seines Gleitstückes eingelassenen Arm *g* (Fig. 5) eines doppelarmigen Hebels, dessen anderer Arm *d* die Welle *b* seitlich verschieben und dadurch das an der Stange *e* sitzende Gaseinlafsventil beeinflussen kann. Auf der Welle *b* sitzt ein kleiner Arm mit dem Seitenbolzen $b_1$, der in ein im Arme *c* befindliches Loch eingreift, also bei jeder Stellung der Welle *b* diese mit dem Arme *c* verbindet. Wird die Welle *b* jedoch durch die Wirkung des Regulators verschoben und nicht gedreht, so erfolgt auch

kein Aushub des Armes *c* und dem zu Folge kein Gaseintritt durch das Gaszulafsventil. Die Welle *b* ist in einer vom Lagerdeckel *L* abstehenden Oese $c_2$ gelagert.

Bei diesem Gasmotor ist ein Bewegungsmechanismus für das Auspuffventil *a* (Fig. 6) zur Anwendung gebracht, durch den bezweckt wird, beim Anlassen des Motors, welches durch theilweises Umdrehen des Schwungrades mit der Hand bis zum Eintritte der ersten Explosion erfolgt, die Compression aufzuheben, also das Auspuffventil in dem Moment zu öffnen, in welchem die Drehung des Schwungrades durch die entstehende Compression Schwierigkeit bieten würde. Das Auspuffventil *a* erhält durch den im Bocke *R* des Schiebergehäuses gelagerten zweiarmigen Hebel *D* seine Bewegung, indem die Erhöhung am Arme *E*, der mit dem Schieber *B* hin und her geht, gegen das mit Rolle *i* versehene Ende des Hebels *D* anstöfst. Um aber die Compression des Motors aufzuheben, ist der Hebel $ee_1$ angebracht, der sich in Längenrichtung seiner Drehachse $e_2$ in und aufser Connex mit *E* und *D* verschieben läfst. Zum Anlassen der Maschine wird der Hebel $ee_1$ so eingestellt, dafs er von der Warze *f* des Hebels *E* zu demjenigen Momente der ersten Kurbeldrehung getroffen wird, wenn die Aufhebung der Compression erfolgen, also das Auspuffventil *a* geöffnet werden soll. Durch Anstofsen der Warze *f* gegen $e_1$ drückt *e* gegen den Vorsprung *k* des Hebels *D*, und wird dadurch das Ventil *a* geöffnet. Dieser Vorgang wird erfolgen, wenn die Schieberstange am äufseren Ende ihren Weg 2 bis $2^a$ im Kreise *w* zurücklegt. Sowie der Motor durch die erste Explosion eigene Kraft erhält, wird der Hebel $ee_1$ auf den Bolzen $e_2$ zurückgezogen.

Bei der auch auf den Gaseinlafs wirkenden Regulirvorrichtung von *Hees und Wilberg* in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 37549 vom 29. April 1886) kann sich das Einlafsventil *b* (Fig. 7) unabhängig vom Gaseinlafsventile *c* bewegen, da dasselbe frei im Ventile *c* und im Deckel des Gehäuses *a* geführt ist. Luft tritt durch Kanal *d* und Gas durch Kanal *e* ein; Luft und Gas mischen sich unterhalb und während des Durchganges durch Ventil *b* und treten dann durch Kanal *f* als explosibles Gemisch nach dem Arbeitscylinder. Bei voller Kraftanstrengung des Motors werden beide Ventile gleichzeitig durch Hebel *g*, welcher an einer Schneide des kleinen Gelenkstückes *h* angreift, gesteuert. Ueberschreitet der Motor die normale Tourenzahl, so wird das Gelenkstück *h* durch die Lenkstange *i*, welch letztere von einem Regulator beeinflufst ist, nach rechts gezogen, der Hebel *g* schlägt in Folge dessen an der Schneide des Gelenkstückes *h* vorbei und das Gaseinlafsventil *c* bleibt geschlossen, während durch das Einlafsventil *b*, da dasselbe selbstthätig ist, nur Luft eintritt. Ist die Tourenzahl bis zur normalen wieder gesunken, so rückt der Regulator durch die Lenkstange *i* das Gelenkstück *h* nach links und der Hebel *g* steuert beide Ventile *b* und *c* wieder gleichzeitig.

Die Regulirvorrichtung von *E. Delamare-Deboutteville und L. P. C. Malandin* in Fontaine-le-Bourg, Frankreich (*D. R. P. Kl. 60 Nr. 37420 vom 2. Mai 1886) benutzt den Grad der in einem Kolben *B* (Fig. 8) verdichteten Luft zur Regelung des Gaszuflusses. Während das Gasgemisch angesaugt wird, verdichtet der Kolben *B* Luft in dem Cylinder *A* und diese verdichtete Luft drückt auf den Kolben *C*, welcher die Stange *K* trägt. Wenn diese Stange *K* nicht gegen die Schneide *L* stöfst, kann der Zutritt von Gas, da sich das Ventil durch Federdruck schliefst, nicht erfolgen und in der Maschine eine Explosion nicht eintreten. Die Schraube *E* dient zur Regulirung des Austrittes der verdichteten Luft und trägt einen Kegel *F*, welcher gestattet, die Menge der aus der Oeffnung *G* entweichenden Luft nach Erfordern zu bemessen und möglichst gering zu gestalten.

Die Geschwindigkeit der Maschine wird durch das mehr oder minder beträchtliche Entweichen der verdichteten Luft regulirt, indem man den Kegel *F* durch die Schraube *E* verstellt. Wenn der Kegel *F* so eingestellt ist, dafs er einen Austritt der Luft gestattet, welcher dem normalen Gange der Maschine entspricht, so bleibt der Kolben *C* unbeweglich, d. h. er wird durch eine Feder einerseits und durch den Druck der Luft andererseits ausbalancirt. In diesem Falle wird bei jedesmaligem Ansaugen Gas zugelassen.

Wenn dagegen die Geschwindigkeit der Maschine zunimmt, so vermehrt sich, da übrigens der Austritt der verdichteten Luft aus dem Cylinder *A* beständig bleibt, der Druck in dem Cylinder *A*, und der Kolben *C* geht nach unten. Hierbei gelangt die Schneide *L* über die Stange *K*, und das Ventil *P*, welches nun durch die Stange nicht mehr getroffen wird, schliefst sich durch Federdruck, so dafs eine weitere Menge Gas nicht mehr zugeführt wird.

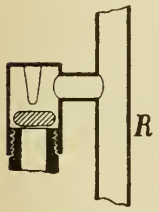
Ein Schlitz *R*, in welchem sich ein Vorstecker bewegt, verhindert, dafs der Kolben *C* aus dem Cylinder *D* herausgedrückt wird. Ein kleines Klappenventil *H* gestattet den Zutritt von Luft in den Kolben *A* bei jedem Retourhub des Kolbens *B*. Das Glied *ON* sitzt auf dem Zapfen des Schiebers des Gasmotors und folgt seiner alternirenden Bewegung.

Die in *D. p. J.* 1886 **261** *64 beschriebene Regulirvorrichtung von *M. Hille* in Dresden (*D. R. P. Nr. 36584 vom 16. März 1886) ist derart abgeändert, dafs die Nase $e_1$ bez. $b_1$ (Fig. 9 und 10) des Schlittens $c_1$ an dem einen Arme eines Winkelhebels $c_1 c$ angebracht wird, dessen anderer Arm $c$ die Gasventilstange beeinflufst, während dessen Drehzapfen $f$ in dem der Einwirkung des Regulators ausgesetzten Hebel $r$ selbst gelagert ist.

Der Hebel $r$ der Regulatorstange $k_1$ ist mit seinem Kopfe $r_1$ zum Lager eines Zapfens $f$ ausgebildet, mit welchem einerseits der bis zur Höhe der Gasventilstange $b$ aufsteigende Hebel $c$, andererseits ein den Knaggen $e_1$ tragender Hebel $c_1$ fest verbunden ist. Dieser Hebel kann

etwa mittels Mutter $m$ fest gegen einen Bund $n$ des Zapfens $f$ angeschraubt oder in anderer Weise auf $f$ befestigt werden. Der Winkelhebel $cc_1$ führt nur dann mit seinem Kopfe $c_2$ eine Bewegung gegen die Ventilstange $b$ aus und öffnet dadurch das Gasventil, wenn $e_1$ in die Flucht des auf der linealartigen Verlängerung des Schiebers $Q$ sitzenden Nockens $d$ fällt, nicht aber, wenn $e_1$ (wie die Zeichnung voraussetzt) in die Flucht des ebenen Theiles jener linealartigen Verlängerung des Schiebers fällt. Stehen die Regulatorkugeln hoch, so nimmt Hebel $r$ etwa die aus den Abbildungen ersichtliche Lage ein und Knaggen $e_1$ fällt in die Flucht des ebenen Theiles der Schieberverlängerung, verharrt also in Ruhe und ebenso das geschlossene Gaseinlafsventil an $b$. Wächst hingegen der von der Maschine zu überwindende Widerstand so weit, dafs die Regulatorkugeln sinken, so bewegt sich Hebel $r$ im Sinne der Pfeilrichtung; er nimmt den Zapfen $f$, auf welchem die beiden einen Winkel bildenden Hebel $c$ und $c_1$ sitzen, mit und rückt dadurch den Knaggen $e_1$ in die Flucht des Nockens $d$; in Folge dessen wird bei der Hin- und Herbewegung dieses Nockens das Gasventil abwechselnd geöffnet und wieder geschlossen, so lange, bis durch Steigen der Regulatorkugeln der in der Zeichnung dargestellte Zustand wieder eingetreten ist.

Zur selbstthätigen Regulirung der Geschwindigkeit von Gasmaschinen schaltet *H. Bernardi* in Padua (*D. R. P. Nr. 38704 vom 6. Mai 1886) neben dem Einsaugerohre $R$ für das Gemenge eine Ventilkammer ein mit sich nach innen öffnendem Ventile, welches vom eigenen Gewicht, von einer Feder oder von einem Magneten auf seinem Sitze festgehalten wird, dagegen, wenn die Geschwindigkeit der Maschine zunimmt und somit auch der Druck im Einsaugerohr sich vermindert, sicht hebt und einen Strom frischer Luft einläfst, der die Gasmischung verdünnt. *Mg.*




---

## Fräsmaschine von Heilmann, Ducommun und Steinlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Diese, *Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1885/86, Bd. 30*S. 66 entnommene Maschine dient zum Riffeln der Fräser und ähnlicher Werkzeuge nach der Schablone (vgl. *Bonnaz*, 1886 261*286). Die durch Schnurtrieb unmittelbar bethätigte Fräserspindel $F$ (Fig. 14 und 15) ist in dem Gelenkrahmen $E$ gelagert. Dieser mit einem Handgriff versehene Lagerrahmen spielt zwischen Spitzen $e$ in den Gabeln eines Winkelhebels $D$, welcher in einem lothrecht stellbaren Schlitten $C$ um Bolzen drehbar ist. Dieser Lagerschlitten verschiebt sich an einem

stehenden Führungsbocke $A$, welcher in der Nuth $b$ (Fig., 11, 12) des Maschinenbettes eingestellt wird. In der hohlen Antriebspindel wird der conische Fräserstift $f$ durch eine Gegenschraube angezogen, welche zugleich Träger für die Leitrolle $f_1$ ist. Der Schablonenträger $I$ (Fig. 13 und 20) ist auf dem Böckchen $G$, die Schablone selbst um einen Mittelzapfen im Winkel verstellbar. Die Aufspannvorrichtung (Fig. 11 bis 19) besteht aus einer Schlittenplatte $M$, einem Querschlitten $L$, in dessen Kreisnuth sich der Reitstock $K$ drehbar einstellen läfst. Der Dorn $h$ für das Werkstück steckt in der hohlen Reitstockspindel H und wird durch eine Gegenschraube fest angezogen. Im Ansatze $K_1$ des Reitstockkörpers (Fig. 16 bis 19) ist ein Gabellager $O$ angeschraubt, welches die Schnecke $o_1$ und das Versatzrädchen $p$, sowie das Kurbelrädchen $p_1$ mit einem Stellknopfe trägt, wodurch mittels des Schneckenrädchens $o$ die Riffeneintheilung erhalten wird.

---

# Plan, Ausführung und Veranschlagung der Blitzableiter; von Dr. O. v. Ritgen, Landbauinspector.

(Schlufs des Berichtes S. 209 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

## III. Die Bodenleitungen oder Versenkungen.[1]

### a) *Allgemeines. Leitungsverhältnisse eines Blitzableiters und seine Theile.*

Nach dem *Ohm*'schen Gesetze verhalten sich die Leitungswiderstände, welche cylindrische Metallkörper einem durchgehenden elektrischen Strome darbieten, wie die Längen dieser Körper und umgekehrt wie deren Querschnittsflächen.[2]

Der Leitungswiderstand eines Kupferdrahtes von $48^{m},5$ Länge und $1^{mm}$ Durchmesser wird ein Ohm genannt.[3]

Für einen Metalldraht von $l$ Meter Länge und $d$ Millimeter Stärke beträgt daher der Gesammtwiderstand

$$W_l = \frac{\alpha}{48,5} \cdot \frac{l}{d^2} \text{ Ohm},$$

wobei $\alpha$ den *specifischen Leitungswiderstand* des betreffenden Metalles bedeutet.

*Für Kupfer ist* $\alpha = 1$.

Daher beträgt z. B. der Widerstand einer $24^{m}$ langen Blitzableitung aus einem $7^{mm}$ starken Kupferdraht

---

[1] Vgl. 1876 **219** 92, *Westen*, 1876 **221***54, *Ulbricht*, 1883 **247***416.

[2] Die Gültigkeit dieses Gesetzes, zunächst von *Ohm* für elektrische Ströme von geringer Spannung nachgewiesen, scheint nach Versuchen aus neuerer Zeit u. A. von *W. Henry Preece*, auch bei so grofser Potentialdifferenz wie die eines Blitzes volle Gültigkeit zu behalten. (Vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1881 S. 36.)

[3] 1 Ohm = 1.0486 Siemens.

$$\text{I. } W_l = \frac{1}{48{,}5} \cdot \frac{36}{49} = \text{etwa } 0{,}015 \text{ Ohm.}$$

*Für Eisen ist* $\alpha = 5{,}67$.

Beispielsweise beträgt daher der Leitungswiderstand einer $24^{m}$ langen Blitzleitung, aus 2 Eisendrähten von je $8^{mm}$ Durchmesser bestehend:

$$\text{II. } W_l = {}^1/_2 \cdot \frac{5{,}67}{48{,}5} \cdot \frac{36}{64} = 0{,}033 \text{ Ohm.}$$

Obschon für die Leitungen nur die Metalle Kupfer und Eisen verwendet werden und daher nur die bereits angeführten Werthe des specifischen Leitungswiderstandes in Betracht kommen, so mögen doch auch noch die, anderen Metallen entsprechenden Verhältnifszahlen hier aufgeführt werden, weil es für die Beurtheilung der Frage, aus welchem Metalle die Spitzen der Fangstangen gefertigt werden sollen, erforderlich ist, dieselben zu kennen.

Nach *Riess* beträgt der Leitungswiderstand, bezogen auf das chemisch reine Kupfer als Einheit:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) für Silber . . . | 0,672 | 6) für Platin . . . | 6,444 |
| 2) „ Kupfer . . | 1,000 | 7) „ Zinn . . . | 6,802 |
| 3) „ Gold . . . | 1,125 | 8) „ Nickel . . . | 7,604 |
| 4) „ Messing . . | 3,610 | 9) „ Blei . . . . | 9,690 |
| 5) „ Eisen . . . | 5,663 | 10) „ Neusilber . . | 11,286 |

Die reciproken Werthe dieser Zahlen stellen die specifische Leitungsfähigkeit der genannten Metalle dar. Beispielsweise leitet Eisen die Elektricität um ${}^1/_{5{,}663}$mal so gut als reines Kupfer.

Der Gesammtwiderstand, den Blitzableiteranlagen dem durchfahrenden Strome bieten, setzt sich aus dem der Fangstange, dem der Leitung und dem Ausbreitungswiderstand der Versenkung zusammen:

$$W = W_f + W_l + W_a.$$

Der durch eine Fangstange gebotene Leistungswiderstand wird nach denselben Grundsätzen berechnet, wie derjenige der Leitungen — und es sei beispielsweise für beide obige Fälle auf $W_f = 0{,}003$ gefunden worden.

Der Ausbreitungswiderstand ist derjenige Leitungswiderstand, den ein elektrischer Strom beim Uebergang von der Bodenplatte (Erdleitung) auf das ihn umgebende feuchte Erdreich oder Wasser zu überwinden hat.

*Buff*[4] führt die Thatsache an, dafs die tieferen, mit Wasser reichlich getränkten Erdschichten das Eigenthümliche zeigen, dafs sie durch (in Brunnen) eingesenkte Metallplatten von etwa ${}^1/_4{}^{qm}$ Fläche, in den Kreislauf einer elektrischen Kette eingeschlossen, einen Widerstand bewirken, der von dem Abstande der beiden Platten beinahe ganz unabhängig ist und dafs derselbe dem eines Neusilberdrahtes von $380^{m}$ Länge und $1{,}5^{mm}$ Durchmesser nahezu gleich kommt.[5]

---

[4] *Grundriß der Experimentalphysik*, S. 350.

[5] Dieses Mafs des Ausbreitungswiderstandes ist für Ströme von geringer Spannung nachgewiesen bei beständiger Entladung.

Man stellt sich den Vorgang so vor, dafs von jeder der beiden Platten der Strom sich über eine feuchte Erdmasse von so grofsem Querschnitt ausbreitet, dafs deren Leitungswiderstand fast verschwindet. Der Widerstand einmaliger Ausbreitung von einer $^1/_4$qm grofsen Platte werde daher gleich der Hälfte des Leitungswiderstandes oben bezeichneten Neusilberdrahtes gesetzt. [6]

$$W_a = {}^1/_2 \cdot \frac{380 \,.\, 11{,}29}{48{,}5 \,.\, 1{,}5^2} = 19{,}676 \text{ Ohm.}$$

Sind beispielsweise die oben gedachten Leitungen mit Erdplatte von $^1/_4$qm Gröfse versehen, so berechnet sich der Gesammt-Leitungswiderstand für

| Leitung I. | | Leitung II. |
|---|---|---|
| $W_f = 0{,}003$ | . . . . . | $= 0{,}003$ |
| $W_l = 0{,}015$ | . . . . . | $= 0{,}033$ |
| $W_a = 19{,}676$ | . . . . . | $= 19{,}676$ |
| $W = 19{,}694$ | . . . . . | $= 19{,}712$ |

Eine genaue Beobachtung und Deutung dieser Zahlen wird für denjenigen, der eine Blitzableiteranlage zu entwerfen hat, besonders lehrreich sein. Zunächst springt der Umstand ins Auge, dafs der Ausbreitungswiderstand der Bodenplatte bei Weitem den gröfsten Theil des Gesammtwiderstandes, von dem hauptsächlich die *Wirkung* des Blitzableiters auf die Blitzelektricität (d. h. die Anziehungskraft der Spitze und die Fähigkeit der Leitung den elektrischen Strom festzuhalten) abhängt, ausmacht.

Vergröfsert man beispielsweise die Erdplatten auf das 4fache, also auf 1qm, so berechnet sich

$$W_a = 4{,}919 \text{ Ohm}$$

und der Gesammtwiderstand

| für Leitung I | | für Leitung II |
|---|---|---|
| $W = 4{,}937$ Ohm | . . . . . | $= 4{,}955$ Ohm, |

ein Ergebnifs, welches nur ganz wenig verschieden ist vom 4. Theile des vorigen, d. h. der Weg, den dieselbe Blitzableitung bei 4mal gröfserer Erdplatte dem Blitzstrome öffnet, bietet demselben, in seiner Gesammtheit aufgefafst, nahezu einen 4mal geringeren Leitungswiderstand; die Aussicht, dafs dieser Gesammtleitungswiderstand kleiner sei als der-

[6] In dem bekannten Gutachten der *Königl. Preufs. Akademie d. W.* vom 14. Dezember 1876 ist unter Zugrundelegung eines mittleren Werthes der Leitungsfähigkeit des Brunnenwassers ein Ausbreitungswiderstand berechnet, der verhältnifsmäfsig kleiner ist, als der hier berechnete, aber immerhin noch 20mal so grofs als derjenige der betreffenden Leitung. Dabei war die Erdplatte 1qm grofs gerechnet, es würde sich also für eine $^1/_4$qm grofse Platte der 80fache des Widerstandes der Leitung ergeben haben. *Karsten* dagegen berechnet unter Zugrundelegung der Leitungsfähigkeit des Brunnenwassers einen weit gröfseren Ausbreitungswiderstand. Die nachstehenden Schlufsfolgerungen bleiben zutreffend, auch wenn das 80fache oder 6000fache angenommen wird.

jenige aller anderen überhaupt möglichen Wege, wächst deshalb durch Vergrößerung der Erdplatte *sehr erheblich.*

Ein Gleiches würde *nicht* der Fall sein, wenn man die *Fangspitze* selbst oder die *Leitung* beispielsweise auf das 4fache verstärkte, bei gleichbleibender Größe der Erdplatte; es würde dann der Gesammtleitungswiderstand nur auf

| für Leitung I | für Leitung II |
|---|---|
| $W = 19{,}681$ . . . . . | $= 19{,}685,$ |

also *nur unerheblich* herabgemindert werden. Daraus ergeben sich folgende Regeln:

1) *Es genügt, die Fangstangen und Leitungen so stark zu construiren als nöthig ist, damit diese Theile von dem durchgehenden Blitze nicht selbst beschädigt werden (s. die Abschnitte I u. II) und als es ferner aus Gründen der Stabilität und Dauerhaftigkeit angemessen erscheint.*

*Der Nutzen weiterer Vergrößerung der Querschnitte dieser Theile würde ein im Verhältniß zu den entstehenden Mehrkosten sehr geringer sein.*

2) *Von der Größe der Erdplatte hängt es zum größten Theile ab, wie groß der Gesammtleitungswiderstand des Blitzableiters ist, daher genügt es nicht in allen Fällen, dieselbe nur so groß anzuordnen, daß sie selbst und etwa der Brunnen, in den sie versenkt ist, von einem durchgehenden Blitzstrahle nicht beschädigt wird. Vielmehr ist die Größe der Erdplatte unter Berücksichtigung aller örtlichen Verhältnisse so zu bemessen, daß deren Ausbreitungswiderstand bedeutend geringer wird, als derjenige, den andere in der Nähe befindliche leitende Massen, die mit der Erde in Verbindung stehen, dem abspringenden Blitze bieten würden.*

Haben solche Massen eine derartige Lage, daß sie von dem Blitz auf einem kürzeren Wege erreicht werden können, als derjenige ist, den der Blitzableiter darstellt, so ist eine verhältnißmäßig erhebliche Vergrößerung der Erdplatte nothwendig. Die Wirkung solcher Massen läßt sich natürlich nur ungefähr abschätzen; der Blitz wird aber nur nach solchen Stellen der Erdoberfläche abspringen, von welchen aus nach ihrer stofflichen Beschaffenheit starke Inductionsströme, welche durch die elektrische Entladung selbst hervorgerufen werden, auf den Blitz anziehend zurückwirken; derselbe wird um so leichter nach solchen Stellen abspringen, je mehr metallische oder sonstige Leiter er auf dem Wege dahin vorfindet. Uebergangsstellen zur Erde, welche den Blitz vorzugsweise zum Abspringen veranlassen können, werden gebildet durch 1) Metalle und Erzadern, 2) Seen, Teiche, Flüsse, Bäche, sumpfige Stellen, selbst Brunnen, 3) auch Wiesen und sonstige Gelände, welche bei fallendem Regen rasch durchnäßt werden und dadurch, wenn auch vorübergehend, so doch gerade während der Zeit der Blitzgefahr durch Induction eine elektrische Wirksamkeit entfalten.

In den unter 2 erwähnten Fällen ist es geradezu unerläßlich, die Bodenleitung nach diesen Gegenständen hinzuführen und die Erdplatten

an den betreffenden Stellen ins Feuchte zu versenken. Sollte aber beispielsweise die Ableitung nach einem benachbarten See, Flufs oder Bach der Entfernung halber zu grofse Kosten verursachen, so führe man wenigstens die Ableitung nach der Richtung hin, in welcher sich in gröfster Nähe bei dem zu schützenden Gebäude derartige elektrisch wirksame Massen befinden.

Ist die Lage derartig, wie unter 3 angegeben, so ist es nicht empfehlenswerth, aufser der Hauptversenkung noch eine besondere metallische Bodenleitung nach dem vom Regen zu durchfeuchtenden Gelände — nicht allzu tief unter der Oberfläche — anzulegen und möglichst zu verzweigen.

Zu 1 sei bemerkt, dafs es in Städten namentlich die Gas- und Wasserleitungsröhren sind, welche Gelegenheit dazu bieten, dafs sich ein elektrischer Strom, nachdem er sie an einem Punkte erreicht hat, unter Benutzung der gut leitenden metallischen Wege so weit verbreitet und verzweigt, dafs der Widerstand der Ausbreitung in der Erde auf ein sehr geringes Mafs gebracht wird.

Wie leicht einzusehen, ist dabei eine Gefahr für solche Rohrleitungen, wenn die Stofsstellen metallisch gedichtet sind, durchaus nicht vorhanden. Wo es irgend thunlich ist, werden also die Leitungen an solche Röhren anzuschliefsen sein, selbstverständlich unter Wegfall der Bodenplatten. Wird aber der Anschlufs aus irgend welchen Gründen nicht gestattet, so versäume man nicht, wenigstens *eine* Versenkung nach der Richtung hin zu leiten, in welcher die Rohrstränge sich befinden. Immer habe man dabei im Auge, dafs bei Gewittern Elektricitäten von aufserordentlich hoher Spannung in Wirksamkeit treten, die auf weite Entfernungen hin durch zwischen liegende Luft, Erde, Mauerwerk u. s. w. hindurch inducirend wirken. Gerade mit diesen aufserordentlich mächtigen und plötzlich auftretenden Inductionswirkungen steht das Abspringen des Blitzes im Zusammenhange und beide Erscheinungen bedingen sich gegenseitig. Der elektrische Strom wird daher einer Leitung leichter folgen, deren Ende gröfseren Metallmassen zugekehrt ist, als einer solchen, die ihn nach einer anderen Richtung führt. — Im Allgemeinen werden nach dem Gesagten die Bodenleitungen zerfallen: in 1) Erdplatten, 2) Nebenableitungen, 3) Anschlüsse an bereits vorhandene Metallmassen.

Zunächst möge einiges bemerkt werden über:

*Die Erdplatten und deren Gröfsen.*

Erfahrungsgemäfs haben viele Blitzableiter mit Erdplatten von $^1/_4$ bis $1^{qm}$ Gröfse Blitzschläge in völlig unschädlicher Weise abgeführt. Hieraus kann gefolgert werden, dafs eine solche Gröfse im Allgemeinen genügt, namentlich in den Fällen, in welchen elektrisch wirksame Massen, die ein Abspringen des Blitzes bewirken könnten, nicht in der

Nähe sind. Dagegen sind aber auch Fälle bekannt, in denen ein Abspringen erfolgte, und der Blitz theilweise unter Benutzung im Baue vorhandener Metalltheile, Regenrinnen, Gasrohre u. s. w. einen ganz anderen Lauf nahm, was von der *Königl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften* der zu geringen Gröfse der Erdplatte zugeschrieben wird.

Man nehme daher die Gröfse von $1^{qm}$ für Erdplatten nur als *Mittelwerth* an, der aber, wie nachfolgend erläutert, in den Fällen, in welchen eine Gefahr des Abspringens nahe liegt, der Vergröfserung bedarf. Die Kosten der Erdplatten werden dabei noch keinen allzu erheblichen Theil der Gesammtausgaben ausmachen.

Auch diejenigen, welche annehmen, dafs bei hoch gespannten Strömen und rascher Entladung für den Ausbreitungswiderstand $W_a$ ein geringerer Werth, als der oben in Ansatz gebrachte, in Betracht zu ziehen gewesen wäre, werden zugeben, dafs der gröfste Theil des Gesammtwiderstandes in die Bodenleitung fällt[7], und nachdem *Siemens* durch Versuch gezeigt hat[8], dafs von dem kleinen Ableiter des Entladungsschlages einer *Leydner*-Flasche der betreffende elektrische Strom weit schwerer zum Abspringen gebracht werden konnte, wenn dieser Ableiter mit einer gröfseren Versenkungsplatte versehen war, als wenn die Versenkung nur aus einer kleinen Kugel bestand, so wird man nur selten in Versuchung kommen, aus unweiser Sparsamkeit weit unter jenem Mittelwerthe zu bleiben.

In der mehrfach erwähnten Schrift „*Die Blitzgefahr*“ ist auf Seite 31 über die Erdplatten Folgendes festgesetzt:

„Falls die Platte ausgestreckt und im freien Wasser liegt, genügt in der Regel eine Berührungsfläche von $1^{qm}$ einseitiger Oberfläche. In blofs feuchtem Erdreiche sind die Dimensionen zu verdoppeln.

Bei cylindrisch zusammengebogenen Platten kommt nur die erstere Fläche in Betracht.

Sind mehrere Erdleitungen vorhanden, so genügt es, wenn die Summe aller Erdplatten die angegebenen Dimensionen besitzt.“

Schwierig zu beantworten ist die Frage, was geschehen soll, wenn die örtlichen Verhältnisse dafür sprechen, die Platte gröfser anzunehmen, als $1^{qm}$. In diesen Fällen wird, aufser den erwachsenden Mehrkosten, welche die Beschaffung einer Platte von 2 bis 3 oder gar $5^{qm}$ verursacht, auch noch die Schwierigkeit sich einstellen, die der Anbringung

---

[7] Dieser Umstand hat übrigens, wie nachträglich zu bemerken ist, vielfach zu Unklarheiten geführt, indem man merkwürdiger Weise in manchen Schriften die Forderung stellte, der Ausbreitungswiderstand müsse bei einem guten Blitzableiter ebenso grofs sein als der Widerstand der Leitung, also $W_a = W_e$. Hierzu liegt kein Grund vor, weil es nur darauf ankommt, die Summe beider Widerstände abzumindern; dafs aber diese Summe aus 2 gleichen Theilen bestehen müsse, ist eine völlig willkürliche Forderung, dieselbe ist ebenso wenig berechtigt, als wenn man verlangen wollte, dafs die ganze Anlage derartig beschaffen sein müsse, dafs $W_f = W_e = W_a$.

[8] *Monatsbericht der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften* vom J. 1880 S. 744 bis 756.

einer so grofsen Platte in einem Brunnen entgegensteht. In ersterer Hinsicht heifst es in einem Gutachten der *Königl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften*:

„Es gibt aber auch Wege, diese Kosten zu vermindern, ohne den Widerstand des Erdbodens zu vergröfsern. In Beziehung auf diesen Widerstand wirkt ein metallisches Netzwerk als Bodenplatte nahezu wie eine massive Platte von gleicher Gröfse; es kann ferner eine Platte von der Fläche 1 ohne Schaden ersetzt werden durch 2 Platten von der Fläche $^1/_4$ oder durch drei von der Fläche $^1/_9$, wenn diese nur in genügender Entfernung von einander in den Erdboden versenkt werden; auch kann statt der Platte ein System von Stäben oder Streifen angewendet werden, die im Erdboden möglichst weit von einander sich entfernen."

Es ist daher in allen den Fällen, wo Gründe dafür vorliegen, dafs der Mittelwerth der Plattengröfse nicht genügt, dringend zu empfehlen, 2 bis 3 Platten von je $^1/_2$ qm oder eine noch gröfsere Zahl kleinerer Platten zu verwenden. Für die Mittelgröfse 1 qm könnten auch 2 Platten von $^1/_4$ qm zur Anwendung kommen. Man hat vielfach die Platten in einen Haufen *Kokes* gelegt, der in einen Brunnen oder in ein tiefes Loch im feuchten Erdreiche versenkt wird. Auch hierdurch wird es gelingen, den Ausbreitungswiderstand erheblich herabzumindern, weil die Kokes als Körper, deren Leitungsvermögen zwischen dem der Metalle und dem des feuchten Erdreiches liegt, die allmähliche Vertheilung der elektrischen Flüssigkeit zu vermitteln geeignet sind.

Zur Versenkung verwende man im Allgemeinen bei kupfernen Leitungen Kupferplatten, bei eisernen Leitungen Platten von Gufseisen (welch letzteres weniger leicht rostet, als Schmiedeisen), weil die Verbindungsstelle zweier verschiedener Metalle dem Rosten in hohem Grade ausgesetzt ist.

Kupferplatten werden 2 mm stark angefertigt und kosten 20 bis 25 M., der Quadratmeter; billiger sind gufseiserne Platten, die jedoch 5 mm stark sein sollen. Die Reichstelegraphie verwendet Zinkplatten von wenigstens 2 mm Stärke.

Zur Verbindung werden die Platten meist mit einem hülsenförmigen Ansatze versehen, in welchem die Kabel oder Leitungsstangen eingelöthet werden müssen.

Ein blofses Verschrauben oder Einklemmen genügt hierbei nicht, weil eine dauernde metallische Berührung stattfinden mufs, und zwar auf einer Fläche, welche mindestens so grofs ist, als der Querschnitt der Leitung.

Hat man einen tiefen, wasserreichen Brunnen zur Verfügung, so verwende man mehrere kleinere Platten, denen eine spiralförmige Stellung gegeben wird.[9]

---

[9] Nach dem oben Gesagten ist es selbstverständlich, dafs man niemals geschlossene Cysternen oder sonstige Gruben, denen die Verbindung mit dem Grundwasser fehlt, zur Ableitung verwenden darf.

Liegt das Grundwasser sehr tief, und ist kein Brunnen vorhanden, so treibt man vielfach, wenn überhaupt ein Blitzableiter angelegt wird, lange eiserne Stangen (namentlich alte Eisenbahnschienen), welche statt der Erdplatten dienen, bis unter den Grundwasserspiegel hinab.

Alle Bodenleitungen müssen so angelegt werden, dafs ihre Theile sowohl gegen die Zerstörung durch Muthwillige, als auch gegen die Beschädigung durch unvorsichtige Arbeiter möglichst geschützt sind. Man sichert namentlich, wie bereits im vorigen Abschnitte bemerkt, die Stelle, wo die Leitung in den Boden geführt wird, durch besondere Eisenrohre.

*Nebenableitungen.*

Legt man eine *Nebenableitung* nach einem vom Regen leicht zu durchnässenden Gelände an, so ist es zweckmäfsig, dieselbe nur so tief in den Boden zu legen, als es aus dem eben erwähnten Gesichtspunkte sich empfiehlt.

Eine solche Ableitung besteht aus mehreren Drähten oder schwachen Stangen, welche von einem Punkte der Hauptbodenleitung strahlenförmig sich verzweigen. Jeder Zweig endet in eine kleine Platte oder in einen 3 bis 4fachen Drahtring, von welchem eine Anzahl kurzer Drähte ausgehen.[10]

Man wird übrigens leicht eine solche Nebenleitung je nach der Oertlichkeit und dem zu verwendenden Metalle entwerfen können, da es sich bei einer solchen ja nur darum handelt, einen allmählich sich verzweigenden metallisch leitenden Weg für den elektrischen Strom herzustellen.

*Anschlüsse an Gas- und Wasserleitungsröhren.*

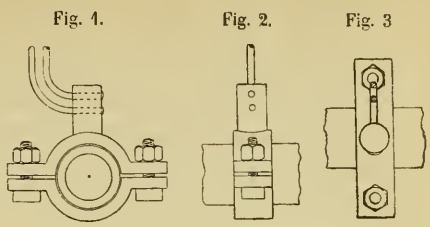
Die beste Ableitung gewähren, wie erwähnt, wegen ihrer grofsen Ausdehnung die Röhren einer städtischen Gas- und Wasserleitung, wenn die Stofsstellen derselben metallisch gedichtet sind. Die *Königl. Sächsische technische Deputation* empfiehlt, wenn Wasser- und Gasleitung zugleich in der Nähe des Blitzableiters sind, diesen mit beiden Rohrleitungen zu verbinden. Es wird dabei ein besonderer Werth darauf gelegt, dafs die Verbindung des Blitzableiters womöglich durch Verlöthung mit Weichloth auf möglichst grofser Fläche vorgenommen wird. Wo eine Verlöthung unmöglich ist[11], empfiehlt diese Deputation bei starken eisernen Röhren die in nebenstehenden Fig. 1 bis 3 dargestellte Art der Verbindung mittels eiserner, verzinnter oder verzinkter Schellen, welche durch starke, womöglich zu verlöthende Schrauben zusammengehalten werden. Es heifst an dieser Stelle weiter:

„Zwischen die blanke Innenfläche der Schelle und die blanke Ober-

[10] *Spillner* unter Erdleitung.

[11] Gemeinfafsliche Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern. Herausgegeben im Auftrage des Königl. Sächsischen Ministeriums d. I. von der *Königl. technischen Deputation*, Dresden 1884. S. 18 und 19.

fläche des von der Schelle umspannten Theiles ist eine dünne Zwischenlage von beiderseits blankgeschabtem Walzblei zu legen; nachdem die Bleizwischenlage durch festes Anziehen der Schellenschrauben so dicht als irgend möglich zusammengepreſst ist und die mit der Schelle zu verbindenden Theile der Zwischenleitung durch Verschraubung oder Vernietung und Verlöthung mit passenden Ansätzen der Schelle verbunden sind, ist die Schelle mit allen Fugen durch einen Anstrich mit Oelfarbe, oder, falls sie in die Erde oder in Wasser zu liegen kommt, durch dichte Umhüllung mit getheertem Hanf zu schützen."




Aufser dafür, dafs die Verbindung mit solchen Röhren eine gutleitende und dauerhafte werde, hat aber der Bauleitende dafür zu sorgen, dafs die Anschlufsleitung selbst, so weit dieselbe in den Boden unter einer städtischen Strafse zu liegen kommt, einen besonderen Schutz erhält, gegen Verletzungen, welche bei den mannigfachen, durch Verlegung von Röhren, Umpflasterungen u. s. w. vorkommenden Erdarbeiten nur zu leicht eintreten können. Die Umhüllung mit einer leichten Ziegelmauerung, für diesen Zweck, wird mit Recht vielfach empfohlen.

## IV. Die Nebenleitungen.

Da es meist nicht möglich sein wird, *alle* an oder in einem Gebäude befindlichen Metallmassen durch Nebenleitungen mit den Blitzableitern in Verbindung zu bringen, so wird zu untersuchen sein, bei welchen derartigen Massen eine solche Verbindung vorzugsweise Bedürfnifs ist.

Es ist dies letztere bei den *aufserhalb* des Gebäudes befindlichen und eine *senkrechte* oder *geneigte* Lage einnehmenden Metallmassen namentlich *wenn sie eine direkte Fortsetzung bis zum Boden* finden (z. B. durch Abfallröhren für Regenwasser), natürlich in weit höherem Grade der Fall, als bei allen im Inneren des Gebäudes liegenden, von denen namentlich einzelne für sich bestehende metallene Gegenstände (Oefen, Waschkessel u. s. w.) und wagerecht liegende Theile wie eiserne Träger, sofern diese nicht auf eisernen Säulen ruhen, weniger oder gar nicht in Betracht kommen.

Dafs ein Blitz bei solchen Gebäuden, an denen ein Blitzableiter nicht angebracht war, die metallene Dachrinne traf und am Abfallrohr herunterlief, dafür sind an allen Orten zahlreiche Beispiele bekannt geworden, was auch der Erklärung um so weniger Schwierigkeiten macht, als sich an den Ausmündungsstellen der Abfallrohre feuchtes Erdreich vorzufinden pflegt, wenn nicht Wasserleitungen oder Wasserreservoirs sich anschliefsen, welche letzteren ja auch geeignet sind, den

Uebergang des elektrischen Stromes zum Boden unter verhältnifsmäfsig geringen Leitungswiderständen zu ermöglichen. In noch höherem Grade, als die wagerecht liegenden Dachrinnen werden die Metallbekleidungen steil abfallender ganzer Dächer oder Dachtheile, auch z. B. Zinkbekleidungen von Dachkehlen unter gewissen Umständen im Stande sein — wenn sie einen direkteren Weg als ein etwa vorhandener Blitzableiter bieten — ihrerseits die Entladung der Elektricität anzuziehen, ohne doch die Gewähr zu bieten, dafs solche ganz ohne Schaden abgeleitet wird. In solchen Fällen ist daher eine metallische Verbindung mit dem Blitzableiter unbedingtes Erfordernifs.

Hat man, wie dies in allen Fällen empfehlenswerth ist, Blitzableitungen in unmittelbarer Nähe der Abfallröhren angeordnet, so sind diese sowohl oben an der Dachrinne, als in der Nähe des Erdbodens durch beiderseits angelöthete Metallstreifen mit jenen in Verbindung zu bringen. Liegt die senkrechte Ableitung in einiger, wenn auch nicht zu grofser Entfernung, so genügt wohl schon die Herstellung *einer* leitenden Verbindung und zwar mit der *wagerechten* Dachrinne allein. Bei eisernen Dachstühlen und Eisenbalkendecken (Gewölbe oder Betonkappen zwischen Eisenträgern), welche bei Monumentalbauten neuerdings nicht selten zur Ausführung kommen, verbindet man die tragende Dachconstruction sowohl, als die oberste Eisenbalkenlage mit jeder einzelnen Ableitung und zwar ist, was die Dachconstruction betrifft, jedesmal sowohl am First, als am Fufse eine solche Verbindung nothwendig. Am First wird sich dieselbe schon von selbst bei jeder einzelnen Fangstange ergeben. Um so mehr ist deshalb davor zu warnen, dafs jene Fufsverbindungen etwa vergessen werden. Uebrigens sei bei dieser Gelegenheit auch bemerkt, dafs bei Eisendächern die Firstpfette in vielen Fällen eine besondere Firstleitung überflüssig macht.

*Gas- und Wasserleitungen*, welche im Inneren von Gebäuden verzweigt sind, bieten, wenn sie, wie meistens der Fall, mit dem gesammten Röhrensystem einer Stadt in Verbindung stehen, dem elektrischen Strom wegen des geringen Ausbreitungswiderstandes einen weit besseren Weg zur Erde, als mancher Blitzableiter. Dafs daher solche Röhrensysteme mit der Blitzableitung in metallisch leitende Verbindung gebracht werden, ist, wie schon im Abschnitte über die Bodenleitungen hervorgehoben wurde, dringend wünschenswerth, ja in manchen Fällen geradezu Vorbedingung einer rationellen Blitzableiteranlage. Es handelte sich aber an jener Stelle um eine Verbindung der *Erd*leitung mit den im Boden liegenden Theilen jener Röhrensysteme, welche unter allen Umständen in *erster* Linie erforderlich ist, während hier auf die Frage einzugehen sein wird, ob etwa aufserdem noch in den höchsten Punkten der Gas- und Wasserleitungsröhren, da, wo die aufstrebenden Theile (Steigröhren) den Fangstangen oder Firstleitungen nahe treten, weitere elektrisch leitende Verbindungen jener mit diesen hergestellt werden sollen.

Im Allgemeinen wird man bei *Gasleitungen* wohl daran thun, dieselben jenen Firstpunkten nicht allzu sehr zu nähern und dann selbstverständlich von weiteren Verbindungen mit der Blitzableitung als denen, die im Boden liegen, absehen.

Weniger Bedenken liegen dagegen bei *Wasserleitungen* vor, deren *Steigeröhren* — welche ja hier vorzugsweise in Betracht kommen — in der Regel die erforderliche Gröfse des Metallquerschnittes besitzen. Ueberdies ist bei diesen Röhren eine Gefahr der Entzündung der Umgebung durch Erhitzung in Folge eines Blitzschlags so gut wie ausgeschlossen. Reichen daher die Fangstangen etwas weit in das Dachwerk hinein und treten dieselben sehr nahe an jene Steigeröhren heran oder ist gar eine eiserne Dachconstruction vorhanden, so wird die Anlage je einer Nebenleitung nach jedem Steigerohre der Wasserleitung dringend nöthig. Die Anschlüsse werden in solchen Fällen in ähnlicher Weise, wie dies im vorigen Abschnitte hinsichtlich der Bodenleitungen beschrieben und dargestellt ist, bewirkt.

Nebenleitungen werden bisweilen auch auf dem Dache selbst angewendet, um Spitzen von Dachluken, Giebeln, Schornsteinen u. s. w., welche nicht in den Schutzkegel einer Hauptfangstange fallen, besonders zu sichern. Es ist dann nothwendig, an der höchsten Stelle jeder solchen Luke u. s. w. eine besondere kleine *Fangspitze* anzubringen und von da aus die Nebenleitung möglichst direkt und unter Vermeidung scharfer Krümmungen nach einem geeigneten Punkt der Hauptleitung zu führen.

Für solche Zweigleitungen, wie für Nebenleitungen überhaupt, verwende man einen Kupferdraht von mindestens $6^{mm}$ Durchmesser oder Kabel oder Eisenleitungen von entsprechendem Querschnitte. Hat aber die Nebenleitung nur eine geringe Länge, so empfiehlt es sich, sie in derselben Stärke, wie die Hauptleitung auszuführen, weil die anderenfalls zu erzielende Kostenersparnifs wenig ins Gewicht fällt.

Bei allen Nebenleitungen ohne Ausnahme vermeide man aber aufs strengste, ebenso wie bei den Hauptleitungen, jede scharfe Biegung, weil sonst der beabsichtigte Zweck nicht erreicht werden kann.

### *Hilfsmittel zum Veranschlagen von Blitzableitern.*

Für eine *überschlägliche* Berechnung der *Gesammtkosten* lassen sich natürlich bei der Verschiedenheit der Anlagen nur sehr schwer Anhaltspunkte gewinnen. Immerhin wird man in vielen Fällen annähernde Ergebnisse erhalten, wenn man für je $150^{cbm}$ Rauminhalt eines Gebäudes (zwischen der Kellersohle und der Oberkante des Hauptgesimses berechnet) 10 Mark Kosten für die Blitzableitung in Ansatz bringt.

Bei Aufstellung eines *Kostenanschlags* einer nach einem vorher genauer bestimmten Plane auszuführenden Anlage mögen die nachfolgend zusammengestellten Preise, welche in mittlerer Höhe angenommen sind, einen ungefähren Anhalt geben.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| A. *Fangstangen und Spitzen.* | | |
| 1 *schmiedeiserne massive Fangstange* 4m,5 über Dach hoch mit echt vergoldeter Kupferspitze und Befestigungsstücken anzuliefern und aufzustellen | 45 | — |
| 1 desgl. aus *schmiedeisernem Rohr* (Gasrohr) zur Durchführung eines Kupferkabels, wie in Fig. 9 S. 212 dargestellt, mit vergoldeter Kupferspitze nebst Befestigungsstücken complett montirt — *einschließlich der Zinkummantelung* — 4m,5 über Dach hoch | 50—60 | — |
| 1 desgl. ganz wie oben, jedoch nur 3m hoch | 35 | — |
| einfache massive *Fangstangen von unverzinntem Rund- oder Quadrateisen* à k | — | 50 |
| 1 massive *eiserne verzinnte Fangstange* 2—3m hoch einschliefslich *5theiliger Auffangspitze* mit Silberkegeln complet montirt | 35 | — |
| 1 *kupferne Auffangspitze*, echt vergoldet 1m,5 lang, 16mm dick, *auf ein Thurmkreuz* zu setzen, complet montirt und mit letzterem in metallisch leitende Verbindung gebracht | 12 | — |
| 1 desgl. etwa 1m *lang unvergoldet* | 7 | — |
| B. *Leitungen.* | | |
| *Kupferdraht oder Kupferkabel* zu liefern à k | 2 | — |
| 100m *Kupferdraht zu liefern und zu verlegen* ausschliefslich Lieferung der Befestigungshaken und Verbindungsmuffen | | |
| bei 8mm Stärke à m | 1 | 50 |
| bei 7mm „ à m | 1 | 30 |
| bei 6mm „ (nur für Nebenleitungen) à m | 1 | 10 |
| 100m *Kupferkabel* aus 12 Drähten à 2mm dick, pro 1m 335g wiegend wie oben à m | 1 | 25 |
| Bemerkung: Bei Thürmen, Fabrikschornsteinen und in solchen Fällen, wo besondere Rüstungen erforderlich werden, *erhöht* sich der Preis des Verlegens und Befestigens. | | |
| 70 Stück *verzinnte Mauerhaken* oder *Dachhaken* als Träger der Leitung pro Stück | — | 35 |
| 10 *Verbindungsmuffen* der Leitungsdrähte u. s. w. aus Bronze je nach der Ausführung pro Stück | 1—3 | — |
| 5 *Dachrinnenanschlüsse* aus Kupferstreifen pro Stück | 1 | — |
| Eisenleitung, *unverzinnt*, *aus Rundeisen oder Flacheisen* zu liefern à k | — | 50 |
| 5 *eiserne Schutzrohre* 3m über dem Boden hoch zu liefern und anzubringen pro Stück | 6 | — |
| C. *Erdplatten und Versenkungen.* | | |
| *Erdplatten aus Kupfer* 2mm dick zu liefern und zu verlegen (die erforderlichen Erdarbeiten sind besonders zu berechnen) à qm | 20—25 | — |
| *Vertheilungsnetz aus* 3mm,5 *dickem Kupferdraht*, 250mm breit, wie oben à m | 4 | — |
| 1 *schmiedeisernes Rohr* von 80mm lichter Weite 6m lang zu liefern und bis zur Grundwassertiefe zu versenken, etwa | 45 | — |
| 1 *Verbindung* der Bodenleitung mit dem Hauptrohre einer Wasser- oder Gasleitung complet zu liefern und anzubringen, etwa | 12 | — |

## Mikrophon von Mix und Genest.

Mit Abbildungen.

Bei Mikrophonen des *Ader*'schen Systems, bei denen die Kohlenwalzen in ihrem Zapfen *lose in den Aushöhlungen* der an der Schallplatte befestigten Balken *lagern*, entstehen dadurch, dafs die Walzen durch *Erschütterungen* des ganzen Apparates, *unabhängig von den Schwin-*

*gungen der Sprechplatte*, in Bewegung gesetzt werden und in ihren Lagern hin und her rollen, oft *schnarrende Nebengeräusche*, die mit der Sprache fortgegeben, *im Telephon störend bemerkbar* werden.

Bei einer *lothrecht angeordneten Schallplatte* werden diese Störungen sogar so grofs, dafs eine *Verständigung* überhaupt *ausgeschlossen* ist; denn dabei rufen die wagerecht gerichteten Schwingungen der Platte *m* selbst eine hin und her rollende Bewegung der Walzen hervor, ohne gleichzeitig eine Vermehrung oder Verminderung des Auflagerdruckes der Walzenzapfen und damit der Contactstellen auf einander zu bedingen und einen geringeren oder gröfseren Leitungswiderstand zu verursachen.

Diese *Uebelstände* der *Ader*'schen Mikrophone streben *Mix und Genest* durch eine *Bremsvorrichtung* zu beseitigen, welche bewirkt, dafs die Zapfen *nicht an den unteren Punkten der betreffenden Aushöhlungen der*

Fig. 1.

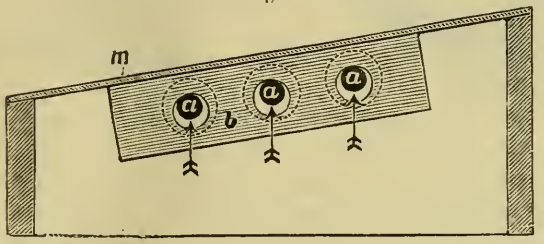
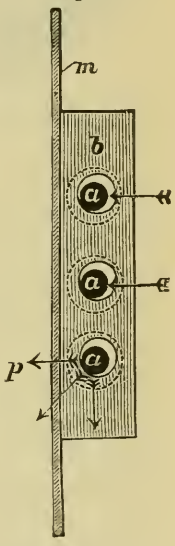



Fig. 2.




*Balken aufliegen.* Werden beispielsweise bei dem Mikrophon mit wagerechter Schallplatte *m* (Fig. 1) die Walzen *b* durch eine äufsere Kraft nach oben gedrückt, so können offenbar nur *geringe rollende* und *störende Nebenbewegungen* entstehen und Kohlentheilchen abgestofsen werden, welche als Nebencontacte nachtheilig wirken können. Dasselbe gilt für die Zapfen *a* eines Mikrophons mit lothrechter Schallplatte (Fig. 2), wenn die Walzen *b* in der Richtung des Pfeiles *p*, d. h. gegen die Schallplatte hin gedrückt werden.

In allen Fällen wird durch die angewandte Regulirung des bremsenden Andrucks der Walzen erreicht werden, dafs nur *die* von der *Schallplatte auf die Contacte übertragenen Schwingungen* zur Geltung kommen, von *äufseren Einflüssen* herrührende *störende mechanische Erschütterungen* aber *keine* oder doch nur äufserst *geringe Vibrationen* zur Folge haben, welche sich nicht im Telephon wahrnehmen lassen. Die *rollenden Bewegungen der Walzen* werden also auf diese Weise *beseitigt* und die *Klarheit der Worte erhöht* sich *erheblich*.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das Mikrophon in der Rückansicht und im Durchschnitt.

Ein metallener Ring *R* (Fig. 3) wird durch 4 Schrauben $r_1 r_2 r_3 r_4$ auf einem Holzmundstück befestigt; in einer Vertiefung des Ringes liegt

die Platte *M*, welche an ihrer äufseren Kante mit einem Gummibande versehen ist und durch 2 Klemmen *a* und $a_1$ gehalten wird. Die Platte

Fig. 3.

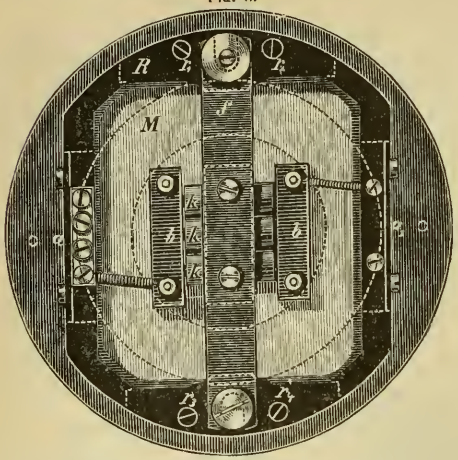
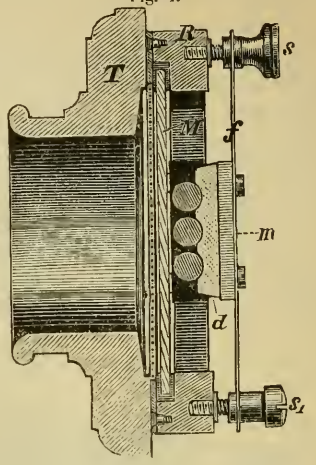



Fig. 4.




ist aus feinadrigem Tannenholz geschnitten und zum Schutze gegen die Feuchtigkeit gut lackirt. Auf derselben befinden sich zwei Kohlenbalken *b* und in den Durchbohrungen dieser die Zapfen der Kohlenwalzen *k*. An den Berührungsstellen finden die Contactveränderungen statt. Der quer über die Walzen führende Steg *f* bildet die Bremsvorrichtung, deren Regulirung durch die vorstehenden grofsen Schrauben *s* und $s_1$ möglich ist. *T* (Fig. 4) ist das Holzmundstück. Am Stege *f* befindet sich ein mit zwei Schrauben befestigter Metallklotz und auf diesem sitzt ein weicher, elastischer Streifen *d* (Filz o. dgl.).

Bei dem *Blake*-Mikrophon, dessen Vorzüge namentlich in seiner Empfindlichkeit für kleinste Eindrücke bestehen, liegt in dieser Empfänglichkeit und in der leichten *Verstellbarkeit* bei praktischem Gebrauch die Quelle unausgesetzter Klagen des mit dem Apparat weniger vertrauten Publikums. Das Mikrophon von *Mix und Genest* gewährt bessere *Lautwirkung* und gröfsere *Reinheit* der Sprache. Die *einmalige Einstellung* des Mikrophons bei der Aufstellung *genügt*; wegen seiner besonderen *Festigkeit* bietet es *die Möglichkeit des Sprechens auf weitere Strecken. Bei den seitens der Kaiserlichen Reichspost-Verwaltung angestellten Versuchen* hat dieses Mikrophon *die Schwierigkeiten*, welche durch die *Anwendung unter- und oberirdischer Kabelleitungen* und gleichzeitig in Benutzung *dieser und oberirdischer Drahtleitungen* für den guten telephonischen Verkehr in dem ausgedehntesten Telephonnetz Berlin entstanden sind, überwunden. Gleichzeitig vermittelte dasselbe *in befriedigendster Weise ein Sprechen auf weite Strecken* (bis etwa 200km). (Vgl. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 * S. 246.)

# Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 263 S. 518.)

## 1) Wasser, Gerste, Malz.

*Die Wirkung der Mineralbestandtheile des Wassers auf das Verhältnifs von Maltose und Dextrin in Malzwürzen* wurde von *E. R. Moritz* (*The Brewing Trade Review*; *deutsche Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 3) zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht mit dem Resultate, dafs Kalk, schwefelsaures und salpetersaures Natron in den Mengen, wie sie im praktischen Betriebe vorkommen, gleich unwirksam sind, d. h. eine minimale, nicht beachtenswerthe verzögernde Wirkung auf den diastatischen Vorgang ausüben, dafs ferner Regen- und Seewasser dieselben Würzen als Flufswasser und ebenso Wasser mit Gyps und Magnesiasulfat den vorigen ähnliche und unter einander gleiche Würzen liefern. Im Allgemeinen können somit nach *Moritz* die Bestandtheile des Wassers als bedeutungslos für das Verhältnifs von Maltose und Dextrin in der Würze erachtet werden. Bei einem Zusatze von Soda dagegen ergab sich, dafs selbst kleine Mengen eine aufserordentlich hemmende Wirkung ausübten, gröfsere Mengen das Maischen überhaupt unmöglich machten.

Höchst merkwürdig ist das Ergebnifs, das *Moritz* bei einem Zusatze von Kochsalz erzielt hat, nämlich eine Steigerung der Extractausbeute um 9 Proc., wobei der Dextringehalt im Vergleiche zum Maltosegehalt der Würze ganz ungleich gewachsen ist. Nach *Moritz* sollten in $1^{hl}$ Brauwasser stets 25 bis $35^{g}$ Salz und bei Verarbeitung von unausgewachsenem Malze 35 bis $45^{g}$ vorhanden sein.

Für Chlorcalcium fand *Moritz* dagegen wieder eine verzögernde Wirkung auf den diastatischen Vorgang, so zwar, dafs die Extractausbeute von den 60 Maischproben bei Chlorcalcium haltigem Wasser bei weitem die geringste war.

Gegen die *zuletzt angeführten Resultate Moritz*'s wendet sich *W. Windisch* (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 33) mit Versuchen, nach welchen Kochsalz in den Mengen, wie sie *Moritz* vorschreibt, so gut wie gar keinen Einflufs sowohl auf die Extractausbeute, als auch auf das Verhältnifs von Maltose und Dextrin, wenigstens bei normalen guten Malzen, ausüben. Bei einem minder guten Malze nahm *Windisch* sogar eine ungünstige Wirkung wahr. Zusätze von Chlorcalcium und kohlensaurem Natron sollen dagegen in Mengen, wie sie *Moritz* vorschreibt, keinen schädigenden Einflufs auf die Extractausbeute ausüben.

*E. R. Moritz* (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 161) führt dann die abweichenden Resultate *Windisch*'s darauf zurück, dafs derselbe unter gänzlich veränderten Versuchsbedingungen arbeitete und hält zugleich seine früheren Resultate aufrecht.

(Zweifellos liegt wenigstens gröfstentheils die Verschiedenheit der

Ergebnisse hierin begründet. Nach Erfahrungen, die ich an gefällter Diastase machte, genügen sehr kleine Mengen kohlensauren Natrons, um die Fermentwirkung abzuschwächen oder ganz aufzuheben, während Kochsalz selbst in gröfserer Menge ohne Einflufs auf dieselbe ist. Wenn *Moritz* daher bei Anwendung von Kochsalz eine Steigerung der Extractausbeute wahrnahm, so ist dieselbe nicht auf Rechnung des diastatischen Prozesses zu setzen. *D. R.*)

*Die Frage, ob das Malz im Hellen oder Dunkeln wachsen soll, behandelt Bücheler* (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 141) auf Grund neuer Arbeiten von *Pouchon* (*Comptes rendus* Bd. 41 S. 692) und *C. Richter* (*Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften*, Math. nat. Klasse, I. Abth. Bd. 88 S. 16). Beide Forscher gelangten im Wesentlichen zu dem gleichen Ergebnisse, dafs bei niedriger Temperatur das Licht den Keimungsprozefs befördert, so dafs man bei der Keimung die gleiche Wirkung auf zwei Wegen erreichen kann, einmal wenn man unter Lichteinwirkung bei niederer Temperatur, das andere Mal, wenn man bei Lichtabschlufs und höherer Temperatur keimen läfst. Nach *Richter* hatte die Belichtung bei einer höheren, nahe dem Optimum oder darüber gelegenen Temperatur einen nachtheiligen Einflufs. Bei der gleichen Temperatur keimten die Samen im Dunklen viel besser. Nachdem durch die angeführten Arbeiten erwiesen, dafs Licht und Wärme für den Keimungsprozefs gewissermafsen physiologisch gleichwerthig sind, ergibt sich für die Praxis der Schlufs, dafs man das Malz in der Regel im Dunklen wachsen lassen soll; denn für Brauereizwecke ist es erforderlich, das Keimen bei einer verhältnifsmäfsig niederen Temperatur vorzunehmen. Es empfiehlt sich daher insbesondere bei wachsender Aufsentemperatur den Lichtzutritt zu beschränken.

*Reinke* berichtet in der *Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 94 und 142 *über Analysen von Wasser, Gerste, Malz, Hopfen, Würzen, Biere, Hefe, Peche* u. a., welche im Laboratorium der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin ausgeführt wurden.

*Aubry theilt in der Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 121 eine grofse Anzahl Analysen von Braugersten verschiedener Jahrgänge mit. Die Analysen wurden ausgeführt im Laboratorium der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München.

*Ulsch* beschreibt einen einfachen und praktischen *Apparat zur Bestimmung der Trockensubstanz in Gerste und Malz* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 105). Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem $15^{mm}$ weiten und $10^{cm}$ langen, an einem Ende verjüngten Glasröhrchen, in welchem Gerste oder Malz in ganzem Korn abgewogen werden. Das gewogene und beschickte Röhrchen wird senkrecht, mit dem verjüngten Ende nach unten, in ein Kupferrohr gestellt, welches von einem Oelbade umgeben ist, während das andere Ende des Röhrchens mit einem Saugapparate verbunden wird, so dafs fortwährend erwärmte

Luft durch die zu trocknende Substanz gesaugt werden kann. Nach 24 Stunden ist die Trocknung beendet.

*Beiträge zur Kenntnifs der Treberwirkung bei Malzextractbestimmungen nach der Proportionalitätsmethode veröffentlicht Franz Reim* (*Zeischrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 21). Nachdem Verfasser schon in einer früheren ausführlichen Arbeit (a. a. O. 1884 Bd. 7 S. 45 und 123) nachgewiesen, dafs die Differenzen in den Resultaten bei den Malzextractbestimmungen nach der Zweifiltrat- und nach der Proportionalitätsmethode in der unrichtig angenommenen Maischwassermenge beruhe und dabei zu dem Schlusse geführt wurde, dafs die Treber einen Theil des Maischwassers als solches gebunden zurückhalten, welches dann nicht zur Lösung von Extract in Verwendung kommen kann, wurde in der vorliegenden Arbeit die Wasser bindende Kraft der Treber durch Versuche direkt ermittelt. Die sorgfältig und gründlich durchgeführte Untersuchung ergab, dafs die Treber in der That Wasser bindende Eigenschaft besitzen, dafs aber die Zahlenwerthe für die von gleichen Gewichtsmengen Treber absorbirten Wassermengen beträchtlich differiren. So hielten 100 Gew.-Th. Treber 22,16 bis 37,52 Th. Wasser gebunden.

*Ein neuer Kornprüfer mit Selbstfüllung zur Prüfung des Kornes auf Mehligkeit* wurde von *Paul Grobecker*, *Brauereidirektor in Artern*, *Thüringen erfunden.* Das Instrument besteht aus 3 über einander liegenden runden Platten. Die obere und untere Platte sind zur Aufnahme von 50 Körnern bestimmt, so dafs das senkrecht stehende Korn zur Hälfte in die obere, zur Hälfte in die untere Platte zu liegen kommt. Die mittlere Platte, am Rande scharf zugeschliffen, dient als Messer zur Halbirung der Körner. Platten und Messer sind selbstverständlich gegen einander verschiebbar. Dies Instrument, dessen Handhabung ungemein einfach ist, gestattet in kurzer Zeit eine grofse Anzahl Körner zu prüfen und kann somit als sehr praktisch empfohlen werden.

*Civilingenieur C. Völckner in Wien* construirte eine neue *pneumatische Darre*, welche sich im Prinzip und in der Construction von allen bisher bekannten Darreinrichtungen unterscheidet. Die neue pneumatische Darre besitzt eine gesonderte Trockenkammer, in welcher das Grünmalz getrocknet wird, und eine Röstkammer. Die Ventilation geschieht auf künstlichem Wege mittels eines Exhaustors. Der Luftstrom von beliebiger Stärke, wie bei natürlicher Ventilation erhitzt, durchstreicht zuerst die untere Horde und kann nun direkt, oder nachdem er durch Zumischung kalter Luft in einer besonders dazu eingerichteten Mischkammer auf eine beliebige Temperatur gebracht ist, durch die obere Horde geleitet werden. Das Durchleiten der Luft, die in grofsem Ueberschufs zur Anwendung kommt, durch das zu trocknende Grünmalz findet von oben nach unten statt, wodurch das Abtrocknen schneller von statten gehen und ein öfteres Wenden des Malzes entbehrlich sein soll. Um auch für den Fall einer Störung des Maschinenbetriebes gesichert

zu sein, besitzt die Darre eine Einrichtung, welche es gestattet, in wenigen Minuten eine gewöhnliche Ventilationsdarre aus ihr zu machen. (S. *Ueber das Darren des Malzes* und *C. Völckner*'s *pneumatische Darre*: *Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation* 1887 Bd. 15 S. 25; *Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 35; vgl. auch *Schilcher*'s pneumatische Mälzerei von *H. Schwarz* S. 134 d. Bd.)

## 2) Würze.

*F. Ullik* (*Vorläufige Mittheilung*: *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 46) fand an *Stickstoff haltigen Substanzen in Malzauszügen und im Biere*: Hypoxanthin (Sarkin), Guanin und einen in gröfserer Menge als diese beiden vorkommenden Körper, welcher in seinen sehr charakteristischen Eigenschaften vollständig mit dem von *E. Schulze* entdeckten Vernin übereinstimmt. Nicht mit völliger Sicherheit gelang der Nachweis von Xanthin, Leucin und Tyrosin. Asparagin konnte nicht nachgewiesen werden. Bezüglich des Peptons im Biere gelangte *Ullik*, wie *Szymanski* (a. a. O. 1886 Bd. 9 S. 105) zu dem Resultate, dafs es mit dem Fibrinpepton überein zu kommen scheint. Ebenso soll das im Malze und in der ungehopften Würze vorhandene Albumin identisch mit Serumalbumin sein.

*Ueber das Verhältnifs der Stickstoff haltigen Bestandtheile der Würze zu einander und die Einwirkung eines Salz haltigen Maischwassers* hat *L. Briant* (*The Brewer*'s *Journal* 1887, *Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 110) Versuche begonnen, welche mit dem Ergebnisse, dafs in den meisten Fällen die bei weitem gröfste Stickstoffmenge in Form von Amiden auftritt, während die Peptone nur etwa 20 Proc. betragen und der Eiweifsstickstoff meist ein noch viel niedrigerer ist, vorläufig nichts Neues brachten.

*Wilhelm Lang* macht in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1886 Bd. 9 S. 465 und 1887 Bd. 10 S. 27 eingehende Mittheilungen über *Beobachtungen in der Brauerei Fohrenburg*, in welcher mit indirektem Dampfe erwärmt und gekocht wird. Das Sudwerk besteht dort aus einem Dampfkochapparate von *G. Kuhn* in Berg bei Stuttgart (1886 260 * 79). Im ersten Theile wird das in Fohrenburg eingehaltene Sudverfahren für Schenk- und Lagerbiere beschrieben und die Temperatursteigerungen während des Kochens der Dickmaischen und der Würze von 2 zu 2 Minuten verzeichnet. Im zweiten Theile wird der Verbrauch an Brennmaterial mit dem einer bayerischen Brauerei, welche die gleiche Schüttung und ein ähnliches Sudverfahren anwendet, verglichen. Nach den erforderlichen Reductionen ergab sich, dafs mit dem Dampfkochsystem zur Würzebereitung nicht halb so viel an Brennmaterial erforderlich war, wie bei der Einrichtung mit offener Feuerung. Das Gesammtergebnifs seiner gründlichen Erhebungen, die sich selbstverständlich auch auf die Gährungen und das fertige Bier erstrecken, fafst *Lang*

dahin zusammen, dafs das mit dem Dampfkochsystem erzeugte Bier in jeder Hinsicht neben eines unter den gleichen Verhältnissen mit offener Feuerung erzeugten gestellt werden kann.

*Mittheilungen aus der Versuchs- und der Staatsbrauerei Weihenstephan von Krandauer* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 86) berichten über Erfahrungen, die bei der Verarbeitung der Gerste vom Jahrgang 1886 gemacht wurden, wobei sich herausstellte, dafs der Mälzungsprozefs viel regelmäfsiger verlief als im Vorjahre, über den Abfall einer Malz-Putz- und Polirmaschine, ferner über Sude, welche mit den Studirenden der Anstalt ausgeführt wurden nach dem gewöhnlichen Dickmaischverfahren, gemischten Brauverfahren und der Infusionsmethode, endlich über die Herstellung von Reisbier. Die Untersuchung des Abfalls von der Polirmaschine ergab auf 100$^g$ Trockensubstanz 29$^g$,31 Extract und 14$^g$,95 Maltose. Die Masse konnte wie Malzschrot vermaischt werden. Die Maltoseausbeute läfst annähernd einen Schlufs auf den Gehalt des Abfalls an nutzbaren Bestandtheilen zu. Nimmt man an, dafs die Trockensubstanz eines Malzes mittlerer Qualität 50 Gewichtsprocent Maltose liefert, so ergibt sich hiernach als Werthverhältnifs zwischen einem solchen Malz und der untersuchten Abfallmasse 50:14,95 = 1 : 0,3. Bezüglich der Maischverfahren ist zu bemerken, dafs bei dem gemischten Verfahren und der Infusionsmethode die Malzausbeute gegenüber der theoretischen um 9½ bis 10 Proc., bei der Dickmaischmethode um 8 Proc. zurückblieb.

### 3) Gährung.

*Ueber den Einflufs der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung berichtet Georg Foth* (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 74, vgl. auch 1887 **263** 523). Durch neue Versuche wurde bestätigt, dafs die Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung hemmend einwirke.

*Walter Bräutigam* (*Inauguraldissertation* Leipzig 1886; *Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 166) stellte Untersuchungen an über *die Mikroorganismen in Schlempe und Biertrebern.* In Schlempe, welche bei der Verfütterung Schlempemauke hervorrief, wurde in der That ein Spaltpilz gefunden, der bei Injectionen an Kaninchen und weifsen Mäusen dem Bläschenausschlage bei der Mauke ähnliche Erscheinungen hervorrief. In frischen Biertrebern und ebensolchem Biertreberteige konnte der Pilz nicht nachgewiesen werden. Es fanden sich aber selbst in frischem Material an Sprofspilzen: Monilia candida, Saccharomyces glutinis, Saccharomyces cerevisiae; an Bakterien: Micrococcus candidus, Micrococcus luteus, Micrococcus, Bacterium termo, Bacterium, Bacillus subtilis, Bacillus butyricus.

### 4) Bier.

*Ueber englische Biere berichtet O. Reinke* (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 125).

*Bieruntersuchungen*: *Originalbericht der chemischen und Samencontrolstation in Oerebro in Schweden von C. G. Zetterlund* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung* 1887 Bd. 27 S. 73).

Unter anderem werden 33 Analysen schwedischer Eisschwachbiere (iskällar dricka) mitgetheilt. Es ergab sich hierbei:

| | Wasser | Alkohol Gew-Proc. | Extract | Verh. zw. Alkohol und Extract | Ursprünglicher Extractgehalt der Würze |
|---|---|---|---|---|---|
| Min. | 92,02 | 1,37 | 1,90 | 0.93 | 5,2 |
| Max. | 96,41 | 3,65 | 5,00 | 2,98 | 11,6 |
| Mittel | 94,07 | 2,61 | 3,32 | 1,32 | 8,5 |

*R. Sendtner berichtet in der Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* 1887 Bd. 10 S. 33 *über eine eingehende Untersuchung des Condensed Beer*, eines Fabrikates, das von London aus in den Handel gelangt, in zahlreichen Annoncen als vorzügliches diätetisches Mittel gerühmt und hauptsächlich den Aerzten seines hohen Gehaltes an Hopfenextractivstoffen wegen als Schlafmittel empfohlen wird. Nach *Sendtner* ist es höchst wahrscheinlich, dafs das gegenwärtig von der *Concentrated Produce Co.* in den Handel gebrachte „Condensed Beer“ hergestellt wird durch Mischen fertigen Malzextractes mit Alkohol und Wasser und längeres Lagern, um den scharfen Alkoholgeschmack zu mildern, oder, was dasselbe sagen will, durch Concentration ungehopfter Bierwürze im Vacuum mit nachfolgendem Alkoholzusatz.

In beiden Fällen stellt „Condensed Beer“ einen Salicyl haltigen (es wurden beträchtliche Mengen von Salicylsäure nachgewiesen) Malzextractliqueur dar.

Die Zusammensetzung des „Condensed Beer“ wurde gefunden in 100$^{g}$: 17,68 bis 19$^{g}$,13 Alkohol und 23,80 bis 25$^{g}$,68 Extract. Alkaloïde, denen die hypnotische Wirkung zugeschrieben werden könnte, wurden nicht gefunden; dieselbe ist demnach allein auf den hohen Alkoholgehalt zurückzuführen.

*Ein Verfahren zur Vermeidung des Niederschlages bei pasteurisirten Bieren* liefs sich *Charles Rofs in Klein-Flottbeck* patentiren[1] (*Wochenschrift für Brauerei* 1887 Bd. 4 S. 181). Dasselbe beruht darauf, dafs dem Biere getrocknetes und gemahlenes Leimgut oder sorgfältig präparirte Hausenblase zugesetzt wird, wodurch kleine Mengen von Gerbsäure entzogen werden sollen, welche sonst durch Verbindung mit Peptonen oder Eiweifskörpern im Biere den unliebsamen Niederschlag verursachen würden. *C. J. Lintner.*

## Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes Bd. 263 S. 148.)

Die Herstellung von *Explosivstoffen aus Pikrinsäure* hat sich *Eugène Turpin* in Paris (*D. R. P. Nr. 38734 vom 12. Januar 1886) patentiren

[1] Patentirt im Deutschen Reich unter Kl. 6 Nr. 38829 vom 8. November 1885.

lassen. Derselbe schlägt folgende verschiedene Behandlungen der pulverförmigen Pikrinsäure vor: 1) Pressen in Patronen. 2) Vermischen mit einer Lösung arabischen Gummis oder mit schweren Oelen, und nachheriges Trocknen. 3) Vermischen mit einer 3 bis 5procentigen Gallerte von Collodium (soll wohl Collodiumwolle heifsen) in einer Alkohol- und Aether-Mischung. 4) Schmelzen bei 130 bis 145° in einem Gefäfse mit Doppelboden durch Wasserdampf oder eine geeignete Flüssigkeit, wie Oel, Glycerin u. s. w. Bei der letzteren Art soll die Pikrinsäure den höchsten Grad von Unempfindlichkeit erreichen — in der That erfordert sie 3g Knallsilber zur Detonation — und besonders zur Füllung von Granaten geeignet sein, in welchem Falle dieselben einen Aufsatz von gewöhnlichem oder einem Pulver von Kaliumchlorat, Theer und Kohle erhalten; *Turpin* beschreibt auch eine hierzu geeignete Granate.

Die dritte, von *Turpin* vorgeschlagene Art, nämlich das Vermischen mit Collodium ist bekanntlich schon einige Zeit vorher von den Hauptleuten *Locard* und *Hirondart* der Kanonengiefserei in *Bourges* (Frankreich) unter dem Namen *Melinit* als Granatenfüllung empfohlen worden, und man weifs aus den Tagesblättern, welche Summen dafür in Frankreich ausgegeben wurden, und wie die Sache scheinbar einem Mifserfolge zugeht. Auch die anderen, von *Turpin* vorgeschlagenen Arten der Verarbeitung von Pikrinsäure haben *in der angegebenen Weise* wohl kaum Aussicht auf praktische Verwendung; es gibt übrigens kaum eine gröfsere Militärmacht, welche nach dem ersten Lärme mit dem Melinit nicht Versuche mit Pikrinsäure gemacht hätte, zu einem endgültigen Ergebnisse ist man aber wohl noch nirgends gekommen.

*Christian Emil Bichel* in Berlin (D. R. P. Nr. 39171 vom 29. Mai 1886) behandelt Harzöle und schwere Theeröle unter Erhitzung mit Schwefel, und vermischt die so „geschwefelten“ Stoffe mit Sauerstoffträgern zu einem Sprengstoffe, welcher seitdem „*Roburit*“ genannt wurde. Er läfst 100 Th. Harzöl mit 28 Th. zerkleinertem Schwefel in einer Retorte mit Rückflufskühler bis zum Schmelzen des Schwefels sieden, wonach das Harzöl braun geworden ist; ebenso geht er mit Theerölen vor, deren Siedepunkt zwischen 120 bis 200° liegt. Diese geschwefelten Kohlenwasserstoffe mischen sich leicht mit allen Nitroverbindungen, und gibt z. B. ein Gemisch von 1 Th. geschwefeltem Theeröle, 0,5 Th. Nitrocumol und 9 bis 10 Th. Natronsalpeter einen Sprengstoff von guter Wirkung.

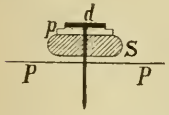
Zu den vielen Körpern, welche schon der Nitrirung unterworfen wurden, tritt nun auch der *Molke-Niederschlag* (in Oesterreich „Topfen“, in der Schweiz „Zieger“ genannt), welchen *Rudolf Sjöberg* in Stockholm (D. R. P. Nr. 39388 vom 13. Januar 1886) sich patentiren liefs. Die Nitrirung wird wie gewöhnlich ausgeführt, und das erhaltene Product (ein Mononitrat) gewaschen. *Sjöberg* empfiehlt als Mischungen 30 Proc. Molkenitrat, 55 Proc. salpetersaures oder oxalsaures Ammon, 10 Proc. Astralöl und 5 Proc. Naphtalin, oder 3 Proc. Molkenitrat, 55 Proc.

salpetersaures oder oxalsaures Ammon, 27 Proc. chlorsaures Kali, 10 Proc. Astralöl und 5 Proc. Naphtalin. Das Astralöl bereitet er aus Erdöl durch Abdestilliren der unter 60° siedenden Bestandtheile.

Das von *Carl Lamm* in Stockholm angegebene „*Bellit*“ ist eine Mischung von krystallisirtem Meta-Dinitrobenzol mit Ammoniaksalpeter. Das Meta-Dinitrobenzol wird durch Auskrystallisiren aus warm in Alkohol gelöstem Nitrobenzol gewonnen, und schmilzt bei 90°. Derlei Mischungen sind gegenwärtig an der Tagesordnung, und tauchen jeden Augenblick mit geringen Aenderungen unter anderen Namen auf.

*Eduard Schultze* in Hetzbach (D. R. P. Nr. 38363 vom 25. Februar 1886) stellt ein *Jagd- und Scheibenpulver* her, indem er seinem schon bekannten, aus Pyroxylin (Holznitrocellulose) und Salpeter bestehenden Pulver bis zu $^1/_{12}$ eines aus Harzproducten, wie Terpentin, Terpentinöl, Kolophonium u. s. w., erzeugten Mononitrates hinzufügt. Die festen, pulverisirbaren Harze werden fein zerkleinert, in einem gröfseren Gefäfse mit etwa $1^1/_2$ Gewichtstheilen Salpetersäure von 1,42 bis 1,46 specifischem Gewicht übergossen, und unter stetigem Umrühren im Wasserbade erwärmt, wobei ein sich fortwährend vermehrendes Aufschäumen entsteht, welches das nitrirte Harzpulver in den Zustand feiner Vertheilung überführt. Aehnlich werden auch die weichen und flüssigen Harzproducte behandelt, jedoch setzt man die Salpetersäure nur nach und nach zu. Die entstandenen Nitroproducte werden ausgewaschen. Als kräftiges Schiefspulver, welches frei von jeder Sprengwirkung ist, empfiehlt *Schultze* 1 Th. Nitroharz, 5 Th. Pyroxylin und 6 Th. Salpeter, welche unter Zusatz von Bindestoffen gekörnt und mit Paraffin, Collodium u. s. w. geglättet werden.

Bekanntlich bietet das gleichzeitige, rasche Anfeuern von Zündschnüren manche Schwierigkeit, da bei dem üblichen Aufschneiden der Zündschnur entweder das Pulver herausfällt, oder der Spalt nicht weit genug offen bleibt; in der That bleiben z. B. in Eisenbahneinschnitten, wo oft 30 und mehr Schüsse auf einmal gezündet werden, entweder einzelne Löcher stehen, oder der Mineur mufs unverhältnifsmäfsig lange Zündschnüre verwenden. Major *Philipp Hefs* in Wien hat nun eine leicht herzustellende *Anfeuerung* angegeben (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1887 Notizen S. 49). Aus einer etwa 3mm dicken Tafel von Sprenggelatine sticht man mit einem Gänsekiele runde Scheibchen *S* aus, steckt einen verzinnten Drahtstift *d* durch, schneidet die Zündschnur scharf ab, und drückt den Stift in die Pulverseele; eine flüchtige Berührung mit der Lunte genügt zur sicheren Entzündung. Für die Erzeugung im Grofsen und die bequeme Versendung empfiehlt *Hefs* ein paraffinirtes Pappscheibchen *p* einzuschalten, das Ganze mit Seidenpapierfleckchen *P* zu umhüllen, und die Anfeuerungen, wie Knöpfe in Papptafeln einzustechen.



Von befreundeter Seite wird mir nachstehende Reihe von Untersuchungen verschiedener *amerikanischer* Sprengstoffe mitgetheilt, welche

## Dynamite.

| Name | Nitroglycerin Procent | Salze Procent | Saugstoffe Procent | Andere Beimengungen Procent | Feuchtigkeit Procent |
|---|---|---|---|---|---|
| Giant-Powder Nr. 2 (1877) | 35 | $NaNO_3$ 47 | Holzstoff u. Kohle 15 | — | 3 |
| „ „ „ 1 (1880) | 58,4 | „ 29,8 | Holzstoff 11,8 | — | — |
| „ „ „ 2 (1880) | 36,65 | „ 48,4 | Holzstoff u. Kohle 14,95 | — | — |
| „ „ „ 1 (1886) | 68,5 | „ 9,4 | Holzstoff 19,7 | — | 2,4 |
| „ „ „ 1 (1887) | 70,0 | „ 11,2 | „ 15,8 | je 1 Proc. Soda, Mehl und Zucker | — |
| „ „ „ 2 (1887) | 42,0 | „ 42,8 | „ 9,6 | „ | 2,6 |
| Vigorite Powder (1877) | 33,33 | $KClO_3$ 20,75 $KNO_3$ 20 | „ 22,6 | — | 1,5 |
| „ „ Nr. 1 (1878) | 47,36 | „ 12,2 „ 21,6 | „ 7,58 | Kreide 9,28, organ. 0,94 | 1,4 |
| „ „ „ 2 (1878) | 44,00 | „ 12,7 „ 23,5 | „ 7,56 | Kreide 10,64, organ. 0,87 | 0,73 |
| „ „ „ 1 (1881) | 30,00 | „ 49,0 „ 7,0 | „ 9,0 | Magnesia? | 5,0 mit flüchtig. organ. Subst. |
| „ „ „ 2 (1881) | 24,00 | „ 16,0 „ 43,0 | „ 15,0 | „ | 2,0 |
| Vulcan Powder Nr. 1 (1878) | 64,13 | $NaNO_3$ 11,7 | Holzstoff u. Kohle 18,24 | Schwefel 1,68, Verunrein. 2,0 | 2,83 |
| „ „ „ 2 (1878) | 35,67 | „ 49,3 | Holzstoff u. Kohle 11,20 | Schwefel 1,72, Verunrein. 0,66 | 1,44 |
| Hercules Powder Nr. 1 (1878) | 75,86 | — | $MgCO_3$ 19,19 | organ. 2,21, anorgan. 1,68 | 1,6 |
| „ „ „ 2 (1878) | 42,96 | $KNO_3$ 43,5 | „ 8,94 | Zucker 4,4 | 0,2 |
| „ „ „ 2 (1882) | 40,00 | $NaNO_3$ 45,0, NaCl 1,0 | Holzstoff 11,0 | $MgCO_3$ 1,0 | 2,0 |
| Warren Powder Nr. 1 (1880) | 68,5 | $NaNO_3$ 4,95 | Holzstoff u. Kohle 27,0 | — | — |
| „ „ „ 2 (1880) | 33,75 | „ 53,80 | Holzstoff u. Kohle 10,1 | S 2,35 | — |
| Thunder Powder A (1881) | 40,0 | $NaNO_3$ 13,0, $KClO_3$ 12,0 | Holzstoff 21,0 | Theer, Harz, Fett 6,0 | flüchtiges u. Verunreinig. 8,0 |
| „ „ B (1881) | 17,0 | $NaNO_3$ 33,0, $KClO_3$ 23,0 | „ 18,0 | Theer, Harz, Fett 8,0 | 0,1 |
| Atlas Powder C (1881) | 37,28 | $NaNO_3$ 45,6 | „ 9,17 | Zucker 2,1, Kalk 0,43 | 5,42 |
| Etna Powder Nr 2 (1881) | 40,53 | „ 30,7 | Geröstetes Mehl 25,0 | — | 4,4 |
| Safety Nitro Powder Nr. 1 (1882) | 50,0 | „ 30,0 | Holzstoff 16,0 | — | 4,0 |
| „ „ „ Nr. 1 (1887) | 68,81 | „ 18,35 | „ 12,84 | — | — |
| „ „ „ „ „ 1X (1887) | 60,0 | „ 22,0 | „ 18,0 | — | — |
| „ „ „ „ „ 1XX (1887) | 50,0 | „ 37,0 | „ 13,0 | — | — |
| „ „ „ „ „ 2 (1887) | 40,0 | „ 40,0 | „ 12,0 | Stärke 8 | — |
| „ „ „ „ „ 2X (1887) | 35,0 | „ 45,0 | „ 8,0 | „ 12 | — |
| „ „ „ „ „ 2XX (1887) | 30,0 | „ 53,0 | „ 7,0 | „ 10 | — |
| „ „ „ „ „ 3 (1887) | 20,0 | „ 58,0 | „ 2,0 | „ 20 | — |

## Verschiedene Sprengpulver.

| Name | Salze | Schwefel | Kohle | Anderes | Feucht. |
|---|---|---|---|---|---|
| Eisler's Schwarzpulver (1879) | $NaNO_3$ 70,1 | 14,6 | 12,25 | Zucker 1,2, Asche 1,2 | 0,83 |
| Hardy's „ 000 (1881) | $NaNO_3$ 46,0, $KNO_3$ 21,0 | 15,0 | 15,0 | Zucker u. Weinstein 2,65 | 0,35 |
| „ „ 90 (1881) | $NaNO_3$ 48,58, $KNO_3$ 18,20 | 10,5 | 15,0 | Zucker u. Weinstein 6,3 | 1,60 |
| „ „ 0 (1881) | $NaNO_3$ 46,66, $KNO_3$ 19,83 | 13,0 | 17,0 | Zucker u. Weinstein 2,8 | 0,71 |
| Comet Powder (1881) | $KClO_3$ 75,0 | — | — | Kolophonium 25,0 | — |
| Safety BB Powder (1881) | $NaNO_3$ 66,0 | 3,0 | Anthracit 20,0 | Nitroglycerin 8,0 | 3,0 |
| „ „ „ (1881) | „ 66,0 | 11,0 | Holzkohle 13,0 | Nitroglycerin 4,0, Zucker 2,0, Sand 2,0 | 2,0 |

endlich einmal ein übersichtliches Bild der überseeischen Industrie gibt. Einige Mittheilungen hat wohl früher schon General *Abbot* gemacht, aus denen auch wir (1886 **261** 27) das Wesentliche brachten; in solcher Vollständigkeit aber haben wir Untersuchungen bisher vermifst. Es ist natürlich, dafs, wie dies Jedermann bekannt sein wird, welcher Explosivstoff-Untersuchungen gemacht hat, die Bestandtheile nicht ganz genau angegeben sein können, ebenso wie die zugemengten organischen und manche mineralischen Bestandtheile ihrer Natur nach nicht scharf untersucht wurden; aber die hier folgenden Untersuchungen sind an Ort und Stelle von *sachverständiger Hand* gemacht, und haben deshalb gewissen Werth.

*F. Nettlefold* hat interessante Untersuchungen über die Einwirkung der hygroskopischen Eigenschaften von Natron- und Kali-Salpeter auf Schiefsbaumwolle gemacht. (*Chemical News*, 1887 Bd. 55 S. 241.) Zu den Versuchen wurden Zündpatronen von 23$^{mm}$ Durchmesser und 32$^{mm}$ Höhe verwendet, und zwar 1) mit etwas Kalk und 30 Proc. Kalisalpeter, 2) mit Kalk und 30 Proc. Natronsalpeter, 3) ohne Kalk, nur mit 30 Proc. Natronsalpeter. Auf S. 279 findet sich eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse.

Die Versuche zeigen, dafs die Kalimischung anfangs an Gewicht abnahm, weil der Salpeter rascher auswitterte, als die Aufnahme der Feuchtigkeit erfolgte, und dafs wohl die Natronmischungen einen gröfseren Salpeterverlust aufweisen, dagegen aber die Schiefswolle unberührt bleibt, während bei den Kalimischungen dieselbe in ansehnlichen Mengen zersetzt wird.

Die *englischen Explosivstoff-Inspec-*

Prüfung auf die Bestandtheile, berechnet auf das ursprüngliche Gewicht.
*a*) Vor der Aussetzung, *β*) nach der Aussetzung, *γ*) Differenz.

| | Aussetzungsweise: a | | | b | | | | | | c | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mischung 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 2 | | |
| | *α* | *β* | *γ* | *α* | *β* | *γ* | *α* | *β* | *γ* | *α* | *β* | *γ* | *α* | *β* | *γ* |
| Kaliumnitrat . . . | 31,3 | 26,26 | −5,04 | — | — | — | 31,3 | 30,31 | −0,99 | — | — | — | 31,3 | 30,99 | −0,31 |
| Natriumnitrat . . . | — | — | — | 25,6 | 21,21 | −4,49 | — | — | — | 25,6 | 21,6 | −4,0 | — | — | — |
| Lösliche Salze . . . | 31,4 | 29,73 | −1,67 | — | — | — | 31,65 | 30,89 | −0,76 | — | — | — | 31,65 | 32,23 | +0,58 |
| Kaliumnitrit . . . | — | 0,35 | +0,35 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Natriumnitrit . . . | — | — | — | 0,26 | +0,26 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Schiefswolle . . . | 66,75 | 59,75 | +7,00 | 72,80 | 72,70 | −0,10 | 66,75 | 63,11 | −3,64 | 72,83 | 72,0 | −0,83 | 66,75 | 60,17 | −6,58 |
| Kaliumcarbonat . . | — | 1,70 | +1,70 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Natriumcarbonat . . | — | — | — | 0,11 | +0,11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| | c | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | 2 | | |
| | *α* | *β* | *γ* | *α* | *β* | *γ* |
| Kaliumnitrat . . . | — | — | — | — | — | — |
| Natriumnitrat . . . | — | — | — | 25,6 | 21,4 | −4,2 |
| Lösliche Salze . . . | — | — | — | — | — | — |
| Kaliumnitrit . . . | — | — | — | — | — | — |
| Natriumnitrit . . . | — | — | — | — | — | — |
| Schiefswolle . . . | — | — | — | — | 72,9 | — |
| Kaliumcarbonat . . | — | — | — | 0,23 | +0,23 | — |
| Natriumcarbonat . . | — | — | — | — | — | — |

| | Mischung | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| | | Proc. | Proc. | Proc. |
| a) | In freier feuchter Luft 195 Std. | + 8,4 | + 21,4 | + 15,3 |
| | Nach neuerlichem Trocknen . . | — 8,5 | + 2,3 | + 1,9 |
| b) | In freier feuchter Luft 173 Std. | + 3,1 | + 22,3 | + 22,15 |
| | Nach neuerlichem Trocknen . . | — 3,46 | + 0,01 | + 0,15 |
| c) | Im feuchtsatten Raume 98 Std. | + 0,2 | + 13,91 | + 15,4 |
| | Nach neuerlichem Trocknen . . | — 4,4 | + 0,4 | + 1,3 |

*toren* haben ihren Bericht für das J. 1886 veröffentlicht (vgl. 1883 **250** 184. 1884 **253** 74. 1885 **258** 222. 1886 **261** 29).

Am Ende dieses Jahres bestanden 107 Fabriken für Explosivstoffe (—2), 20 Fabriken von Kleinfeuerwerk, 13 für Spielfeuerwerk. Es wurden 39 Zusatzlicenzen ertheilt, Magazine bestanden 354 (6 neu, 2 aufgelassen), Lager 1972, Verkaufsläden 22268. 109 Eisenbahn- und 107 Kanal-Gesellschaften befördern Explosivstoffe, 15 bezieh. 11 nicht; in 156 Häfen und Docks ist der Verkehr erlaubt, in 116 nicht. Die Einfuhr betrug: 1116686$^{k}$ Pulver (—863549), 496145$^{k}$ Dynamit (+11655), 3447$^{k}$ Tonite, 4445$^{k}$ Knallquecksilber (—499), 5131$^{k}$ Sprenghütchen (+1728), die Ausfuhr von Pulver betrug 5638038$^{k}$ (—167355). Es fanden 143 Unglücksfälle statt (+10), wobei 40 Personen getödtet und 136 verwundet wurden. Diese Fälle vertheilen sich wie folgt:

| | Erzeugung | Aufbewahrung | Verfrachtung | Gebrauch | Summe |
|---|---|---|---|---|---|
| Schiefspulver . . . . . | 20 | 2 | — | 27 | 49 |
| Dynamit und Schiefswolle . | 5 | — | — | 25 | 30 |
| Knallquecksilber . . . . | — | — | — | — | — |
| Munition . . . . . | 41 | — | — | 8 | 49 |
| Feuerwerkskörper . . . . | 7 | 3 | — | 5 | 15 |
| verschiedene Stoffe . . . | — | — | — | — | — |

Aus Anlafs mehrfacher Brände in den Säure-Centrifugen der Schiefswollfabrikation haben die Inspectoren Versuche angestellt und gefunden, dafs besonders bei warmem Wetter Wasser, noch mehr aber vegetabilisches Oel, selbst in der Menge von einem Tropfen, Entzündung hervorruft, und dafs mineralisches Oel diese Gefahr wesentlich verhindert. Versuche haben dies bestätigt, jedoch sind noch andere Ursachen der Entzündung vorhanden, z. B. Dauer der Ausschleuderung, Temperatur der Luft u. s. w., welche vielleicht in der Mehrzahl der Fälle mafsgebend sind. (Schlufs folgt.)

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 230 d. Bd.)

### VII. Analyse.

Ueber die *gewichtsanalytische Bestimmung der Maltose*, berichtet *E. Wein* in der *Wochenschrift für Brauereien*, 1886, Bd. 3 S. 35 Folgendes: Während das Reductionsvermögen der Dextrose bei einem gröfseren oder geringeren Ueberschufs *Fehling*'scher Lösung ein verschiedener ist, zeigt bekanntlich die Maltose nach den Untersuchungen von *Soxhlet* ein

gleichbleibendes Reductionsverhältnifs, sobald die *Fehling*'sche Lösung im concentrirten Zustande angewendet wird und im genügenden Ueberschufs vorhanden ist, und sobald andererseits die Maltoselösung annähernd einprocentig ist. In diesem Falle entsprechen 100 Th. wasserfreier Maltose, 113 Th. Kupfer. *Wein* hat nun gefunden, dafs sich dieses Verhältnifs jedoch ändert, wenn die Concentration der Maltoselösung bedeutend unter 1 Proc. sinkt. So beträgt z. B. das Verhältnifs bei einem Maltosegehalt von 0,6 Proc. 113,8 und bei 0,1 Proc. sogar 119°. Während also bis zu etwa 0,6 Proc. die Zahl 113 noch annähernd zutreffend ist, kann dieselbe bei noch gröfserer Verdünnung nicht mehr als zutreffend bezeichnet werden. Da es nun schwer hält, bei Untersuchung von Maltose haltigen Substanzen, z. B. Maischen, es immer so einzurichten, dafs die zur Untersuchung verwendete Flüssigkeit stets annähernd 1 Proc. Maltose enthält, so hat *Wein* auf Grund der von ihm ermittelten Reductionsverhältnisse eine Tabelle ausgearbeitet, welche auch bei geringerem Gehalt an Maltose die durch dieselbe reducirte Kupfermenge von 10 zu 10$^{mg}$ direkt angibt. Für die dazwischen liegenden Zahlen ist die dem Kupfer entsprechende Maltosemenge mit hinreichender Genauigkeit durch einfache Interpolation zu finden. Wir lassen die Tabelle *Wein*'s hier folgen:

| Kupfer | Maltose | Kupfer | Maltose |
|---|---|---|---|
| 30$^{mg}$ | 25,3$^{mg}$ | 170$^{mg}$ | 149,4$^{mg}$ |
| 40 | 33,9 | 180 | 158,3 |
| 50 | 42,6 | 190 | 167,2 |
| 60 | 51,3 | 200 | 176,1 |
| 70 | 60,1 | 210 | 185,0 |
| 80 | 68,9 | 220 | 193,9 |
| 90 | 77,7 | 230 | 202,9 |
| 100 | 86,6 | 240 | 211,8 |
| 110 | 95,5 | 250 | 220,8 |
| 120 | 104,4 | 260 | 229,8 |
| 130 | 113,4 | 270 | 238,8 |
| 140 | 122,4 | 280 | 247,8 |
| 150 | 131,4 | 290 | 256,6 |
| 160 | 140,4 | 300 | 265,5 |

Die bisher zur *Bestimmung der Säure im Malze* übliche Methode bestand darin, dafs man Malzschrot 2 Stunden lang mit Wasser digerirte und einen abgemessenen Theil des Filtrates titrirte. *Eugen Prior* (*Norddeutsche Brauerzeitung* 1886 S. 296) hat nun gefunden, dafs schon eine geringe Verlängerung der Einwirkungsdauer des Wassers auf das Malz genügt, um das Ergebnifs der Bestimmung zu beeinflussen, indem schon bei einer etwa $^1/_2$ Stunde längeren Einwirkung eine Säurebildung eintritt. Dieses veranlafste den Verfasser, zur Extraction des Malzes an Stelle von Wasser Alkohol zu verwenden. Es wurden verschiedene Versuche mit Alkohol von verschiedener Concentration ausgeführt, und zum Vergleiche für diese Versuche diente die bei *genau zweistündiger* Einwirkung von Wasser ermittelte Säuremenge. Es wurde nun gefunden, dafs dieselbe Säuremenge erhalten werden kann, wenn man

statt Wasser Alkohol von 20 Vol.-Proc. anwendet und denselben *mindestens* 4 Stunden auf das Malz einwirken läfst. Die Anwendung des Alkohols hat aber vor dem Wasser den Vortheil, dafs auch bei längerer, selbst 24stündiger, Einwirkung dasselbe Versuchsergebnifs erhalten wird, da eine Säurebildung bei Anwendung von Alkohol nicht stattfindet. Verfasser gibt nun zur Bestimmung der Acidität im Malz folgende Vorschrift: 100$^{g}$ Malzschrot werden mit 500$^{cc}$ Alkohol von 20 Vol.-Proc. übergossen, unter öfterem Umrühren *mindestens* 4 Stunden stehen gelassen und filtrirt; vom Filtrate werden 100$^{cc}$ mit Barytwasser titrirt.

Den *E. Printz*'schen Apparat zur Prüfung der Gerste auf Mehligkeit (1885 258*128) hat Referent bei Untersuchung von mehreren Tausend Gerstenproben seit 2 Jahren verwendet und kann ihn allen denjenigen, welche eine grofse Anzahl von Gerstenproben in dieser Richtung zu untersuchen haben, durchaus empfehlen. Die Zeitersparnifs gegenüber dem sonst üblichen Verfahren des Durchschneidens der Körner mittels einer Zange ist eine sehr grofse. Der Apparat ist von dem Erfinder zu beziehen. Eine Beschreibung desselben findet sich auch im 5. Heft von *Biedermann*'s *Centralblatt* 1886.

*Reimann*'s *Kartoffelwage.* In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 126 wird in einer Notiz von einem ungenannten Verfasser darauf aufmerksam gemacht, dafs bei diesem sonst sehr brauchbaren Apparate durch betrügerische Manipulationen unbrauchbare Versuchsergebnisse erhalten werden können. Solche Manipulationen zielen darauf hin, den Stärkegehalt der Kartoffeln niedriger finden zu lassen und bestehen hauptsächlich darin, dafs beim Umfüllen der Kartoffeln aus dem oberen in den unteren Korb einige Kartoffeln in geschickter Weise vorbeigeworfen werden, so dafs sie in das Wassergefäfs, nicht aber in den im Wasser befindlichen Korb fallen. Derselbe Zweck wird erreicht, wenn dem zu der Wägung benutzten Wasser concentrirte Salzlösung zugesetzt wird. Alle derartige Unzuträglichkeiten und Täuschungsversuche lassen sich natürlich durch entsprechende Beaufsichtigung leicht vermeiden.

*Zur Bestimmung des Stärkemehlgehaltes in der Prefshefe.* Von *G. Czeczetka* *Allgemeine Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie* 1886 S. 269). Verfasser verwirft die Methode der Stärkebestimmung in der Prefshefe durch Abschlemmen, da hierdurch eine Trennung unmöglich ist. Ebenso liefert die Bestimmung des Stärkemehls durch Invertiren mittels Säuren falsche und zwar zu hohe Versuchszahlen, weil durch die Säure auch gewisse Stoffe der Hefe in Dextrose bezieh. reducirende Substanzen umgewandelt werden. Eine Invertirung mittels Diastase oder Malzauszug ist nach Ansicht des Verfassers sehr umständlich und liefert auch keine befriedigenden Ergebnisse. Verfasser hat nun eine Methode ausgearbeitet, welche darauf beruht, dafs Prefshefe, welche Stärke enthält, in bestimmtem Verhältnisse mit Wasser behandelt, eine um so zähflüssigere

Lösung gibt, je mehr Stärke in der Hefe enthalten ist. Da die Zunahme der Zähigkeit, welche mittels des *Balling*'schen Saccharometers bestimmt wird, jedoch dem Procentgehalte an Stärkemehl *nicht* proportional, auch bei verschiedenen Stärkearten ungleich ist, so hat Verfasser auf empirischem Wege eine Tabelle ermittelt, welche angibt, welche Stärkemehlmengen, in Procenten ausgedrückt, bestimmten Anzeigen des *Balling*'schen Saccharometers entsprechen. Zu diesen Versuchen wurde eine reine Getreideprefshefe verwendet, welche 27 Proc Trockensubstanz enthielt, von welcher $25^g$ mit $500^{cc}$ Wasser $^1/_2$ Stunde im Wasserbade auf $100^0$ erhitzt, dann abgekühlt, zu $500^{cc}$ ergänzt, ein Extract lieferten, welches 1 Proc. am Saccharometer anzeigte. Wurden 5 Proc. wasserfreie Kartoffelstärke zugesetzt, so betrug die Saccharometeranzeige 1,25 Proc., bei 40 Proc. Stärke 5,40 Proc. Durch Versuche wurden nun die Zahlen zwischen 5 und 40 Proc. ermittelt. Bei über 40 Proc. ist das Extract so zähe, dafs es sich nicht mehr spindeln läfst; man mufste in diesem Falle statt $25^g$ nur $12^g,5$ Hefe anwenden. Ebenso mufste, wie schon erwähnt, für andere Stärkearten eine andere Tabelle ausgearbeitet werden. (Ob die Methode zutreffendere Zahlen liefert als die Invertirung mittels Malz, mag dahingestellt bleiben. *M.*)

*Die Bestimmung des Stärkemehles in Kartoffeln und Körnern. Von M. Märcker und A. Morgen.* Das Stärkemehl kann bekanntlich als solches analytisch nicht bestimmt, sondern mufs zu diesem Zwecke erst in Zucker umgewandelt werden. Die Bestimmung des Zuckers erfolgt alsdann mittels *Fehling*'scher Lösung entweder durch Titration oder gewichtsanalytisch. Diese Methode der Zuckerbestimmung ist in den letzten Jahren durch verschiedene Forscher, besonders durch *Soxhlet* so vervollkommnet, dafs sie den schärfsten analytischen Methoden zur Seite gestellt werden kann. Grofse Schwierigkeiten bereitet dagegen die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker und noch mehr die Extraction desselben aus Pflanzentheilen. Früher geschah diese Extraction allgemein in der Weise, dafs man verdünnte Schwefelsäure auf die Substanz bei einer Temperatur von 112 bis $115^0$ einwirken liefs. Bald erkannte man aber, dafs durch dieses Verfahren viel zu hohe Resultate erhalten werden, indem ein Theil der in den Pflanzen enthaltenen Cellulose durch die Einwirkung der Säure ebenfalls in Substanzen umgewandelt wird, welche die *Fehling*'sche Lösung reduciren. So fand z. B. *Delbrück*, dafs bei fein gepulverten Körnern, bei Roggen durchschnittlich 7,65, bei Mais 4,50, bei Futtermehl 18,80 Proc. Stärkemehl zu viel gefunden wurden. Dieses gab Veranlassung, diese Methode zu verwerfen. *Delbrück* und *Stumpf* machten dann die Beobachtung, dafs Wasser bei einer Temperatur von 130 bis $135^0$ im Stande ist, Stärkemehl zu lösen und schlugen dieses Lösungsmittel zur Extraction des Stärkemehls vor. Doch auch diese Methode hat einen Mangel. Zwar wird Stärkemehl bei der angegebenen Temperatur noch nicht verändert, dagegen erleiden

Maltose, Dextrose und Dextrine hierbei schon eine Zersetzung. Da diese Stoffe in Körnern und Kartoffeln stets enthalten sind, mufste das Versuchsergebnifs ein unrichtiges werden. Es wurde nun vorgeschlagen, die Extraction bei niederer Temperatur, 112 bis 115° auszuführen; da Wasser bei dieser Temperatur das Stärkemehl nicht vollständig löst, wurde ein geringer Zusatz von organischen Säuren, 0,3 bis 0,5 Proc. Milchsäure (*Francke*) oder Weinsäure (*Siewert*) vorgeschlagen. Dieses Verfahren hat aber den Nachtheil, dafs die Flüssigkeiten schlecht filtriren, dabei erkalten, weshalb eine Ausscheidung von Stärkemehl eintritt, wodurch die Bestimmung natürlich zu niedrig ausfällt. Die genannten Uebelstände der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Verfahren veranlafsten die Verfasser, zur Extraction des Stärkemehls *Malzextract* zu verwenden, und als Resultat der diesbezüglichen Untersuchungen ergab sich zur Bestimmung des Stärkemehls die folgende Methode, welche bis jetzt nur in der 4. Auflage von *Märcker*'s *Handbuch der Spiritusfabrikation* veröffentlicht ist und hier mit wenigen geringfügigen Abänderungen mitgetheilt wird:

3g der zur Analyse vorbereiteten, sehr fein gepulverten Substanz werden mit 50cc Wasser in einem kleinen cylindrischen, etwa 100cc fassenden Metallgefäfs 20 Minuten durch Einstellen in kochendes Wasser verkleistert, sodann auf 70° abgekühlt, mit 5cc Malzextract (100g Grünmalz auf 500cc Wasser) versetzt und 20 Minuten zur Verflüssigung des Stärkemehls in einem Wasserbade bei 70° gehalten. Alsdann fügt man 5cc 1procentiger Weinsäure hinzu (die Flüssigkeit enthält alsdann etwa 0,15 Proc. Weinsäure), bringt das mit einem Metallschälchen zugedeckte Gefäfs in einen *Soxhlet*'schen Dampftopf und erhitzt $1/2$ Stunde auf 3at. Nach dem Erkalten und Oeffnen des Dampftopfes senkt man das Gefäfs wieder in das 70° warme Wasserbad und versetzt den Inhalt mit 5cc Malzextract; nach 20 Minuten ist nunmehr alles Stärkemehl mit Sicherheit gelöst, man spült den Inhalt des Metallgefäfses in einen 250cc-Kolben, filtrirt nach etwa $1/4$ Stunde ab und invertirt 200cc hiervon mit 15cc Salzsäure von genau 1,125 spec. Gew. in bekannter Weise. Nach zweistündigem Kochen ist diese Behandlungsweise beendet und man bringt die invertirte Flüssigkeit in eine 500cc-Flasche, neutralisirt die Salzsäure mit Kali- oder Natronlauge, füllt bis zur Marke auf und verwendet von dieser Lösung 50cc zur Reduction der *Fehling*'schen Lösung. Diese 50cc entsprechen 0g,24 Substanz; natürlich ist die in den zugesetzten 10cc Malzextract enthaltene Kohlehydratmenge zu berücksichtigen.

Zu diesem analytischen Gange ist Folgendes zu bemerken: 1) Bei der Verkleisterung ist die Klümpchenbildung durch lebhaftes Umrühren mit einem Glasstäbchen zu vermeiden. 2) Es wurde zum Malzextract zurückgekehrt, da kein anderes sicheres Mittel zur Verflüssigung von Stärkemehl existirt, welches die sonstigen Bestandtheile der Körner und Kartoffeln nicht angreift. 3) Die hohe Temperatur ist nothwendig, da das immerhin nur mangelhaft aufgequollene Stärkemehl bei niedrigeren Temperaturen nur langsam verflüssigt wird — bei 70° ist aber die Wirkung fast augenblicklich. 4) Der Weinsäurezusatz ist nothwendig, weil sich Dextrose, Maltose und Dextrine in neutralen Lösungen unter Braunfärbung zersetzen, wenn sie auch nur kurze Zeit einem gewissen Druck ausgesetzt werden. Dagegen findet in schwachsauren Lösungen selbst bei einem Druck von 4at keine Zersetzung statt, die Lösungen bleiben vollkommen farblos. 5) Das Zudecken der Gefäfse im *Soxhlet*'schen Dampftopf ist nöthig, weil der Inhalt der ersteren beim Abkühlen zum lebhaften Sieden kommt; die Abkühlung erfolgt von aufsen, die wärmere Flüssigkeit im Inneren beginnt daher in der druckverminderten Dampfatmosphäre zu sieden und dies ist von einem Verspritzen des Inhalts begleitet. Metallschälchen

und Metallgefäfse soll man anwenden, weil Glasgefäfse im *Soxhlet*'schen Dampftopf sehr leicht springen und angegriffen werden. An Stelle der 12 Verschlufsschrauben des *Soxhlet*'schen Apparates bringt der Verfasser jetzt eine einzige zur Anwendung, wodurch die Handhabung sehr erleichtert wird; Mechaniker *Dreefs* in Halle a. S. fertigt diese Apparate; an älteren Apparaten läfst sich die Veränderung sehr leicht anbringen. Da gewöhnlich eine gröfsere Zahl Stärkebestimmungen gleichzeitig ausgeführt werden, hat der Verfasser es für zweckmäfsig befunden, einen compendiösen Einsatz für 12 Bestimmungen anzuwenden; mit diesem Einsatze werden die Metallgefäfse in die Wasserbäder, den Dampftopf u. s. w. zusammen eingesenkt. Besitzt man keinen *Soxhlet*schen Dampftopf, so kann man natürlich auch mit *Lintner*'schen Drucktlaschen arbeiten. 6) Das Neutralisiren der zur Conservirung der Maltose, unter Druck, zugesetzten Weinsäure ist nicht nöthig. 7) Der zweite Malzzusatz ist nicht überflüssig, denn die Verfasser erhielten bei der Untersuchung von Gerste 2 Proc. Stärkemehl durch die wiederholte Anwendung von Malz mehr. 8) Das Auffüllen mit dem höchstens 0g,3 wiegenden Rückstande ist vollkommen zulässig; das Abfiltriren und Auswaschen desselben dagegen zeitraubend. 9) Man stellt ein- für allemal fest wie viel Cubikcentimer Kali- oder Natronlauge man zur Neutralisation der 15cc Salzsäure von 1,125 spec. Gew. gebraucht. Keinesfalls darf die Flüssigkeit alkalisch werden, da Dextrose gegen freie Alkalien sehr empfindlich ist. Ein Zusatz von Bleiessig ist bei Kartoffeln und Körnern unnöthig. 10) Man invertirt 50cc Malzextract (mit 150cc Wasser und 15cc Salzsäure), füllt auf 250cc (oder besser auf 500cc, da die Lösung sonst bei zuckerreichem Malze zu viel Dextrose enthalten kann) auf und verwendet 50cc = 10cc (bezieh. 5cc) der ursprünglichen Flüssigkeit zur Reduction. Bei Verwendung von 10cc Malzextract sind in 50cc der invertirten Lösung von der Stärkemehlbestimmung in 3g der Körner oder Kartoffeln 0cc,8 (bezieh. 0cc,4) Malzextract enthalten, deren Dextrosewerth in Abzug zu bringen ist.

Zu diesen Ausführungen haben wir noch Folgendes hinzuzufügen:

Zur Erzielung genauer Versuchszahlen ist es unbedingtes Erfordernifs, dafs die Substanz *staubfein* pulverisirt ist, da bei gröberer Beschaffenheit derselben einerseits, besonders bei Getreidekörnern, leicht eine Entmischung eintritt, andererseits aus den gröfseren Stücken auch das Stärkemehl nicht vollständig gelöst wird. Zur staubfeinen Pulverisirung der Körner und getrockneten Kartoffeln eignet sich vorzüglich eine nach *Märcker*'s Angabe vom Mechaniker *Dreefs* in Halle a. S. construirte Mühle, welche in *Märcker*'s *Handbuch* S. 97 beschrieben und abgebildet ist.

Die Ueberführung des durch Malzextract aus den Körnern gelösten Stärkemehls in Dextrose geschieht durch Kochen der Lösung mit Salzsäure, wie dieses zuerst von *Sachse* vorgeschlagen ist. Die Untersuchungen der Verfasser zeigten jedoch, dafs die von *Sachse* angegebene Vorschrift nicht ganz zutreffend ist, indem man bei Befolgung derselben, wie auch *Sachse* selbst angibt, nur etwa 96 bis 97 Proc. des vorhandenen Stärkemehls wirklich findet. Als Ursache hierfür ist eine geringe Zersetzung des Stärkemehls anzunehmen, welche jedoch fast vollständig vermieden werden kann, wenn man nicht 20cc Salzsäure von 1,125 spec. Gew. 3 Stunden lang einwirken läfst, wie *Sachse* dies vorschreibt, sondern nur 15cc Salzsäure verwendet und die Einwirkungsdauer auf 2 Stunden beschränkt. Bei Einhaltung dieser Verhältnisse gelingt es, wie Versuche mit reinem Stärkemehl zeigten, etwa 99 Proc. des Stärkemehls

in Dextrose überzuführen. Man führt diesen Versuch am zweckmäfsigsten in *Erlenmeyer*'schen Kochflaschen aus, indem man die auf etwa 200cc verdünnte Stärkelösung mit 15cc Salzsäure versetzt und 2 Stunden auf freiem Feuer oder noch besser im Oelbade zum Sieden erhitzt. Um Verdunstung zu vermeiden, setzt man auf die Flasche mittels durchbohrten Stopfens ein 0,5 bis 1m langes Glasrohr; ein Rückflufskühler ist nicht nothwendig.

*Zur Bestimmung diastatischer Wirkung.* *J. R. Duggau* (nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 323) hat gefunden, dafs die Wirkung der Diastase durch einen Zusatz von 20 Th. Natronlauge auf eine Million Th. Stärkekleister auf 26 Proc. der Wirkung gegen neutrale Stärkelösung reducirt wird (vgl. auch das vorige Referat von *Märcker* und *Morgen* hierüber). Ein vermehrter Zusatz von Alkali hebt die Wirkung der Diastase ganz auf; ebenso wird dieselbe durch einen Zusatz von 0,03 Th. Schwefelsäure auf 100 Th. Kleister merklich verringert. Die Menge der verzuckerten Stärke ist proportional der Zeit der Einwirkung der Diastase, jedoch nur anfangs; nachdem etwa ein Drittel der Stärke invertirt ist, wird die Umwandlung verlangsamt. Auch die Menge der gebildeten Maltose ist nur bis zu einer bestimmten Grenze der angewandten Malzmenge proportional.

*Untersuchung der Melasse.* *M. Leplay* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 S. 235) fand, dafs man bei Untersuchung der Melasse auf Zucker mittels Kupferlösung häufig mehr findet als durch Polarisation, und hat als Ursache dieses Fehlers einen Körper gefunden, den er „Falschzucker“ nennt, und welcher aus einer gährungsfähigen und einer nicht gährungsfähigen Substanz besteht. Ferner wurde noch eine andere Substanz, der „Minderzucker“, aufgefunden, welcher links dreht und nicht gährungsfähig ist. Von dem Falschzucker wirkt der gährungsfähige Theil nicht auf die Polarisationsebene. Die Menge dieser Substanz vermindert sich bei der Aufbewahrung der Melasse, indem sie in rechts drehende Producte zersetzt wird, so dafs man z. B. nach fünfmonatlicher Aufbewahrung 4,6 Proc. Zucker durch Polarisation mehr finden kann. Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs bisweilen durch die üblichen Bestimmungsmethoden des Zuckerwerthes der Melassen nicht die gesammte Menge der Spiritus gebenden Substanzen gefunden werden kann.

*Die Methoden zur Bestimmung des Fuselöls im Trinkbranntwein.* Die Bestimmung des Fuselöls ist sehr schwierig, weil dasselbe kein einheitlicher Stoff, sondern ein Gemenge verschiedener Stoffe ist. Von den verschiedenen in Vorschlag gebrachten Verfahren haben sich die meisten, so besonders die colorimetrischen, als nicht brauchbar erwiesen; bewährt haben sich nur die Methoden von *Marquardt*, *Roese* und *Traube* gezeigt. Das Verfahren von *Marquardt* beruht darauf, dafs man die Fuselöle durch Ausschütteln mit Chloroform trennt, durch Oxydation in Säuren überführt und die Menge derselben als Baryumsalze bestimmt.

Das Verfahren ist sehr umständlich und zeitraubend, auch nicht genau, da es nur für reinen Amylalkohol zutreffende Zahlen gibt; bei Gemischen dagegen ist es nur brauchbar, wenn Vergleichsversuche mit demselben Fuselöle ausgeführt werden können. Die beiden anderen Verfahren beruhen auf physikalischer Grundlage: zunächst dasjenige von *Roese* auf der Volumveränderung der Chloroformschicht. Dieses Verfahren ist von *Stutzer* und *Reitmair* geprüft und verbessert und hierüber bereits in dieser Zeitschrift berichtet. (Vgl. 1886 **261** 442, wo auch das Verfahren von *Uffelmann* beschrieben ist; vgl. ferner *Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 220; Beobachtungen von *Reinke* über diese Methode.) Nächst dem Verfahren von *Roese* hat sich das Verfahren von *Traube* als anwendbar erwiesen. Diese Methode beruht darauf, dafs die Steighöhe wässeriger Lösungen organischer Stoffe einer homologen Reihe im Capillarrohre bei gleichmäfsigem Procentgehalte mit wachsendem Molekulargewichte beträchtlich geringer wird. Es kann daher schon ein geringer Gehalt an Fuselölen durch Verminderung der Steighöhe im Capillarrohre erkannt werden; die Methode soll noch $^1/_{50}$ Proc. Fuselöl auffinden lassen. Nach den Mittheilungen des Erfinders (*Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 301) besteht der Apparat aus einem Capillarrohre, welches an einer in halbe Millimeter getheilten Skala befestigt ist. Die Skala endigt beim Nullpunkte in zwei Spitzen, welche bei Beginn des Versuches so eingestellt werden, dafs sie genau die Flüssigkeitsoberfläche berühren. Die Capillare mufs nach jedem Versuche mit Wasser und Alkohol gereinigt werden und ein trockener Strom gereinigter Luft durch dieselbe durchgesaugt werden. Zur Ausführung des Versuches stellt man den Apparat, wie oben angegeben, auf den Nullpunkt ein, saugt 2 bis 3 mal die Flüssigkeit in der Capillare herauf und beobachtet, nachdem die Flüssigkeit in Ruhe gekommen ist, den Stand derselben. Durch Uebung läfst sich noch $0^{mm},1$ abschätzen. Als Vorzug dieser Methode gegenüber der von *Roese* wird angeführt, dafs Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Fuselöle nur von geringem Einflusse sind, so dafs man nicht genöthigt ist, Vergleichsversuche mit einem Fuselöle, wie es in dem zu untersuchenden Branntweine vorkommt, anzustellen. Verfasser theilt Versuche mit, welche er mit Fuselöl aus Kartoffeln, Mais, Melasse, Korn, sowie mit reinem Isoamylalkohol ausgeführt hat und welche zeigten, dafs bei gleichem Gehalte des Branntweins an diesen verschiedenen Fuselölen die Steighöhe nur unbedeutend schwankte; nur der Isoamylalkohol ergab durchweg eine etwas geringere Steighöhe. Der zu untersuchende Spiritus wird auf 20 Vol.-Proc. verdünnt; doch braucht die Verdünnung nicht so genau ausgeführt zu werden, wie bei *Roese*. Ebenso ist das Einhalten einer bestimmten Temperatur bei Herstellung der Mischung nicht erforderlich. Als Hauptvorzug dieser Methode gegenüber der von *Roese* führt Verfasser aber die gröfsere Schärfe an. Nach *Roese* kann man kaum

weniger als 0,1 Proc. Fuselöl mit Sicherheit bestimmen und doch gibt es häufig stark verunreinigte Branntweine, welche nicht mehr als 0,1 Proc. Fuselöl enthalten. Der Apparat ist von *C. Gerhardt* in Bonn zu beziehen. Auch das Verfahren von *Traube* ist von *Stutzer* und *Reitmair* geprüft (*Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 370). Dieselben fanden, dafs die Lufttemperatur von grofsem Einflusse auf die Steighöhe ist, je höher die Temperatur, um so niedriger die Steighöhe, und schlagen daher vor, die zu untersuchenden Flüssigkeiten durch längeres Stehen im Beobachtungsraume annähernd auf Lufttemperatur zu bringen, ferner auch für jede Reihe von Bestimmungen Parallelversuche mit reinem Alkohol von gleichem Volumgehalt und bei derselben Luft- und Flüssigkeitstemperatur auszuführen. Die Verfasser geben auch ein Verfahren an, um den Radius der Capillare zu ermitteln. Weitere Versuche erstreckten sich darauf, den Einfluſs gewisser in den Branntweinen vorkommender Stoffe, hauptsächlich *ätherischer Oele*, auf die Steighöhe zu ermitteln. Da Wasser die gröfste Steighöhe besitzt, in demselben gelöste flüchtige Stoffe die Steighöhe aber herabdrücken, und zwar um so mehr, je höher ihr Gehalt an Kohlenstoff, so war vorauszusehen, dafs ätherische Oele die Untersuchung am meisten beeinflussen würden, und dafs bei Gegenwart derselben nach dem Verfahren von *Traube* zu hohe Ergebnisse erzielt werden müssen. Eine gröfsere Anzahl vergleichender Bestimmungen mit dem Verfahren von *Roese* und von *Traube* ergaben bei Branntweinen, welche keine ätherischen Oele enthielten, im Allgemeinen ziemlich übereinstimmende Versuchszahlen, während dagegen beim Vorhandensein von ätherischem Oele das Verfahren von *Traube* 2- bis 4fach höhere Zahlen lieferte. Die Verfasser fassen ihre Ausführungen dahin zusammen, dafs bei genauer Einhaltung aller Vorsichtsmafsregeln, besonders bei genauer Berücksichtigung der Temperatur, sowie jedesmaliger Austrocknung der Capillare das Verfahren von *Traube* Werthe liefert, welche sich sehr häufig mit denen der *Roese*'schen Methode vollständig decken, dafs aber der letzteren Methode so lange der Vorzug zu geben sein dürfte, bis es gelingt, die bei der *Traube*'schen Methode bisweilen beobachtete störende Beeinflussung durch gewisse Bestandtheile der Trinkbranntweine aufzuheben.

*Zur Bestimmung der Diastasewirkung.* Von *C. J. Lintner* (1886 **259** 335).

*Zur Bestimmung der unaufgeschlossenen Stärke in süßen Maischen.* Von *J. Spitzer* (1886 **260** 144).

*Neue Zuckerreactionen.* Von *H. Molisch* (1886 **261** 136).

*Ueber die Bestimmung des Invertzuckers.* Von *Degener* u. A. (1886 **261** 486 ff.)

(Schlufs folgt.)

## Darstellung von reinem Lithiumcarbonat.

Im *Archiv der Pharmacie* 1887 Bd. 25 S. 509 beschreibt *F. A. Flückiger* ein neues Verfahren zur Gewinnung von *reinem Lithiumcarbonat.* Er scheidet dasselbe durch Erwärmen einer bei möglichst niederer Temperatur gesättigten Lösung

auf etwa 90° aus und filtrirt es sogleich ab. Unter dem Mikroskop zeigt dieses Lithiumcarbonat sechsseitige Säulen. Hervorzuheben ist, dafs das Präparat schon in der gewöhnlichen Bunsenflamme schmilzt, während auf diese Weise weder die Carbonate des Kaliums und Natriums noch die des Magnesiums zum Schmelzen zu bringen sind.

## Nachweis von Farbstoffzusätzen in Fetten und Oelen.

Ein Zusatz von Farbstoff zu Butter, Oleomargarin und anderen Fetten oder Oelen, soll sich nach *E. W. Martin* (*The Analyst* 1887 Bd. 12 S. 79) in einfacher Weise dadurch nachweisen lassen, dafs man eine Mischung herstellt von 15 Th. Methylalkohol mit 2 Th. Schwefelkohlenstoff, 25cc dieser Lösung im Probirrohre mit 5g des zu untersuchenden Fettes versetzt und gut durchschüttelt. Der Schwefelkohlenstoff scheidet sich mit dem Fette am Boden der Röhre ab, während der zugesetzte Farbstoff sich in dem Methylalkohol löst und denselben färbt. Die natürlichen Farbstoffe der Fette ertheilen dem Methylalkohol keine Färbung. Statt Methylalkohol können auch andere Lösungsmittel für die Farbstoffe, z. B. Aether, Aceton, Aethylalkohol u. s. w., Verwendung finden.

## Trennung von Nickel und Eisen.

Um Nickel neben Eisen zu bestimmen, wird nach *Thomas Moore* (*Chemical News* 1887 Bd. 56 S. 3) zu der möglichst von Säuren befreiten Lösung zuerst etwas glasige Phosphorsäure oder pyrophosphorsaures Natron zugesetzt und dann mit einem Ueberschusse von Cyankalium erhitzt. Nach dem Erkalten macht man die Flüssigkeit mit Kalihydrat alkalisch und fügt eine starke Lösung von Brom in Kalihydrat hinzu, wodurch das Nickel als schwarzes Nickeloxydhydrat niedergeschlagen wird. Nach gutem Auswaschen dieses Niederschlages wird derselbe in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak wieder alkalisch gemacht und schliefslich das Nickel elektrolytisch bestimmt (vgl. auch *A. Köbrich* 1886 **261** 275).

## Eine neue Chloroformreaction.

Bekanntlich erleidet das Chloroform, zumal wenn es nicht ganz wasserfrei ist, unter dem Einflusse des Tageslichtes eine allmähliche Zersetzung, die durch einen Zusatz von 0,5 bis höchstens 1 Proc. Weingeist, welcher die Zersetzungsproducte bindet, mit aller Sicherheit verhindert werden kann. Da jedoch ein Chloroform, welchem eine gröfsere Menge Alkohol (schon bis zu 4 Proc.) zugesetzt ist, oder das sonstige oxydirbare Stoffe (Aldehyd, Aethylen u. a.) enthält, für manche Zwecke sich als unbrauchbar erweist, so war es von grofser Wichtigkeit eine Methode zu finden, mittels derer man sicher und leicht den Gehalt des Chloroforms an den erwähnten Beimengungen bestimmen kann. Diesen Anforderungen scheint die Methode, die *Adolph Jolles* in der *Chemiker-Zeitung* Bd. 11 S. 786 angibt, vollkommen zu entsprechen: Bringt man reines Chloroform in ein gröfseres Reagenzglas und setzt einige Körnchen reines Kaliummanganat ($K_2MnO_4$) hinzu, dann darf auch bei längerer Einwirkung weder an der Substanz noch an der Flüssigkeit irgend eine Veränderung wahrgenommen werden. Behandelt man in derselben Weise ein Chloroform, dessen Alkoholgehalt etwa 2 Proc. beträgt oder das mit gleichwerthigen, anderen oxydirbaren Substanzen verunreinigt ist, dann wird man nach einiger Zeit beim Schütteln an den Stellen, wo die zugesetzten Körnchen Kaliummanganat den Boden des Gefäfses berührt haben, gelblichbraune Flecken wahrnehmen, die an dem Gefäfse haften bleiben. Die Gröfse und Intensität der gelblichbraunen Flecken nimmt mit höherem Alkoholgehalt entsprechend zu und schliefslich hat ein Gehalt von etwa 6 Proc. Alkohol die vollständige Reduction der zugesetzten Körnchen $K_2MnO_4$ zu Kaliummanganit, wie der Verfasser angibt zur Folge.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 157 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 16 und 17.

Bei dem *Horizontalgatter* von *Schulze* und *Schramm* in Wendisch-Buchholz (* D. R. P. Nr. 40087 vom 21. September 1886) wird von der Hauptwelle $W$ (Fig. 1 bis 5) die hin und her gehende Bewegung der Gattersäge durch die Kurbelscheibe $K$ und Pleuelstange $T$, der Vorschub des Arbeitsschlittens $U$ durch die Reibungsscheibe $a$ und ein Zahnkettengetriebe, die auf und nieder gehende Bewegung des supportartig im Gestelle $A$ geführten Gatters $M$ durch ein Vorgelege $W_1$ und Schraubenspindel $t$ bewirkt.

Die Bewegungsübertragung auf den Arbeitsschlitten $U$ erfolgt mittels Zahnräder $z_1 z_2 z_3$ und Kettengetriebe $y_1 y_2$ durch die zur Antriebswelle $W$ senkrechte Welle $w_2$, welche einerseits in einem am Gattergestelle befestigten Lager $o$ ruht und andererseits durch eine an der Steuerstange $k$ hängende Stange $l$ mittels eines an dieser befestigten Traglagers $p$ getragen wird; letzteres schliefst eine auf Welle $w_2$ in Feder- und Nuthverbindung verschiebbare Hohlachse ein, welche zwei Reibungsscheiben $b$ und $c$ mit einander verbindet. Von diesen beiden Scheiben, welche zur Erhöhung ihrer Adhäsionsfähigkeit mit Lederringen versehen sind, steht die eine in stetiger Berührung mit der tiefliegenden ebenen Fläche der Scheibe $a$, während die andere Scheibe $c$ durch Vorwärtsziehen der Steuerstange $k$ mit dem hohen Rande der Scheibe $a$ in Berührung gebracht werden kann. Vermöge dieser Einrichtung kann durch Vor- und Rückwärtsschieben der Steuerstange $k$ die Scheibe $b$ mit der Scheibe $a$ an mehr oder weniger von der Mitte entfernten Punkten zum Angriff gebracht und dem zu Folge durch Scheibe $a$ in mehr oder weniger rasche Umdrehung versetzt werden, welche sich mittels des Zahnrädergetriebes $z_1 z_2 z_3$ und Kettengetriebes $y_1 y_2$ auf den Schlitten $U$ überträgt. Die Anordnung ist hierbei derart getroffen, dafs die kleinere Scheibe $c$ stets diesseits der Mitte der Scheibe $a$ bleibt, während die gröfsere Scheibe $b$ jenseits dieser Mitte in verschiedenen Radien der Scheibe $a$ eingestellt wird, und dafs Scheibe $b$ gerade in die Mitte der Scheibe $a$ gelangt, wenn die kleine Scheibe $c$ auf den Rand der letzteren gezogen wird; es tritt dann in diesem Augenblicke eine Umkehrung der Drehbewegung der Welle $w_2$ ein. Diese rückgängige Bewegung erfolgt um so schneller, je kleiner der Durchmesser der Scheibe $c$ gegenüber demjenigen der Scheibe $b$ und je gröfser der Durchmesser des Randes der Scheibe $a$ ist. Demgemäfs erfolgt dann auch in Wirklichkeit die Rückwärtsbewegung des Schlittens $U$ mit grofser Geschwindigkeit, wogegen man es andererseits in der Hand hat, die Geschwindigkeit des Schlittenvorschubes während der Arbeits-

dauer innerhalb sehr weiter Grenzen bis zu Null herab durch Vor- und Rückwärtsschieben der Steuerstange zu verändern.

Zum raschen Vorschieben ist die letztere mit einem Handgriffe $k_0$ versehen (Fig. 2 Taf. 16); um jedoch ihre Lage fein einstellen zu können, steht sie in Verbindung mit einem zweiarmigen Hebel $mm$, welcher sich um einen an der Auflagerstütze $k_2$ der Steuerstange befestigten Bolzen $n$ dreht und mittels eines Stiftes in eine Einkerbung des an der Steuerstange befestigten Segmentbogens $k_3$ eingreift, so dafs ein leichter seitlicher Druck gegen den Hebel $m$ eine kleine Vor- oder Rückwärtsbewegung der Steuerstange $k$ zur Folge hat.

Soll die Umsteuerung rasch erfolgen, so hebt man die Steuerstange $k$ etwas in die Höhe und drückt sie etwas seitlich, wodurch ihre Verbindung mit dem Hebel $m$ gelöst und zugleich auch der Druck der Scheibe $b$ (bezieh. $c$) und $a$ gegenüber aufgehoben wird, schiebt sodann die Steuerstange in die gewünschte Stellung und bringt sie wieder in Eingriff mit dem Hebel $m$, wodurch auch die Reibung zwischen den Scheiben wieder hergestellt wird. Diese Reibung wird auch durch die nach unten verlängerte und durch den Schlitz eines befestigten Brettes $q$ hindurchragende Stange $l$ während der Arbeit federnd gesichert.

Eine schwingende Führung der Säge wird dadurch herbeigeführt, dafs die mit beiden Sägearmen verbundenen Klauen in vier am Support $M$ befestigten, schwach gekrümmten Führungsbahnen $ee$ hin und her geführt werden.

Die senkrechte Bewegung des Supports erfolgt mittels Kegelräder $ff_1$ und Handrades $H$; neu ist hierbei jedoch, dafs die Welle $w_4$, auf welcher das Handrad $H$ und das conische Zahnrad $f_1$ sitzen, gleichzeitig ein zweites Kegelrad $f_2$ trägt, welches mit einem von der Vorgelegewelle $W_1$ aus in Umdrehung gesetzten Zahnrade $f_3$ beliebig in und aufser Eingriff gebracht werden kann, so dafs es dem Maschinenführer möglich ist, den Support während des Herrichtens eines neuen Arbeitsstückes durch die Maschine selbst heben zu lassen. Zu diesem Zwecke braucht man nur das Zahnrad $f_3$ auf der Welle $w_3$, die durch Triebwerkswelle $W_1$ mittels Riemenbetriebes bewegt wird, verschiebbar zu machen und mit einem gegabelten zweiarmigen Hebel $y$ in Eingriff zu bringen und nach erfolgter Hochbewegung des Supportes wieder auszurücken. Die Welle $w_3$ kann auch selbst verschoben oder etwas seitlich gedreht werden, zu welchem Zwecke sie in einem mit Kugelschalen versehenen Lager zu lagern und durch einen zweiarmigen Hebel $y$ selbst zu umfassen ist.

Die Einspannvorrichtung $P$ besteht aus zwei prismatischen, mit senkrechten Löchern versehenen Klötzen $d_2$ (Fig. 4 und 5), welche sich in Prismenführung $d_3$ verschieben lassen; ein mit schrägen Schlitzen versehener Spannhaken $s$ wird mit dem Hakenende in den einen Klotz eingesteckt, während ein Gelenkhebel $h_1 h_2 i_2$ mit seinem gegabelten Theile $i_2$ in eines der Löcher des anderen Klotzes $d_2$ eingesteckt wird.

Der aus zwei mittels eines Stehbolzens $b_1$ unter einander verbundenen Lamellen $h_1$ und $h_2$ bestehende Hebel $h_1 h_2$ wird so bewegt, dafs sein Stehbolzen $b_1$ in einen der schrägen Schlitze des Spannhakens eingreift. Zwei in die beiden Klötze $d_2$ eingesteckte Winkelhaken $r$ drücken sich beim Spannen der Vorrichtung in das festzuspannende Werkstück ein. Das Spannen der Vorrichtung erfordert, nachdem der Eingriff des Stehbolzens $b_1$ in einen Schlitz des Spannhakens $s$ bewerkstelligt ist, nur ein Niederdrücken des Hebels $h_1 h_2$ unter die horizontale Lage herab.

Die in *D. p. J.* 1887 263 * 457 beschriebene *Vorschubvorrichtung für Vollgatter mit Walzenvorschub* wird von *A. Goede* in Berlin (*D. R. P. Zusatz Nr. 39 810 vom 12. September 1886) nicht unwesentlich vereinfacht, indem als Ersatz für die bei der ersten Ausführung verwendeten Kurbeln bezieh. Excenter ein Excenterkegel benutzt wird, wodurch ein einfacheres Bewegungsgesetz hervorgerufen wird.

Dieser Excenterkegel $a$ (Fig. 6 bis 8) sitzt mit Nuth und Feder verschiebbar auf dem Wellenende $b$, welches durch Gegenkurbel mit der Kurbelwelle $c$ centrisch laufend verbunden ist, so dafs durch Umdrehung der Kurbelwelle die Excentricität des Kegels $a$ die Rolle $d$ mit Hebel $e$ niederdrückt und mit Schwingung des Hebels auf dem Zapfen $f$ durch die Zugstange $g$, einen Hebel und einen Schaltkegel das Schaltrad $k$ dreht und damit den Stamm nach den Sägen führt. Dieser Stammvorschub mufs sich bei jeder Umdrehung wiederholen, da durch die Wirkung einer Feder der vorhin genannte Hebel seinen Schaltkegel und ebenso durch Zugstange $g$ und Hebel $e$ die Rolle $d$ wieder in die Anfangslage zurückgebracht wird, nachdem der höchste Punkt der Excentercurve die Rolle überschritten hat. Das Schaltrad wird inzwischen durch den Rückhaltkegel $n$ in fester Lage gehalten. Der Excenterkegel ist derartig geformt, dafs bei allen Einstellungen desselben, welche für Aenderung der Vorschubgeschwindigkeiten durch seitliche Verschiebung eintreten, der durch die Umdrehung des Excenterkegels bewirkte Hub der Rolle $d$ von Anfang Vorschub bis zu einer Kurbelstellung $o$ (Fig. 7) immer gleich bleiben mufs, und indem diese Kurbelstellung mit Bezug auf den Sägenüberhang für den Schnittanfang berechnet ist, wird dieser auch stets derselbe bleiben und danach der weitere Vorschub in gleichem Verhältnisse zur Sägengeschwindigkeit vollzogen werden. Diese Verstellung des Excenterkegels in der Achsenrichtung für die verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten erfolgt durch den Winkelhebel $p$, welcher mit dem unteren Arme in eine Nuth des Kegels fafst und von dem anderen Arme durch Schraubenspindel $q$ und Handrad $r$ die verlangte Einstellung erhält.

Um bei dem für stärkere Stämme üblichen Zerlegen in zwei mittlere Pfosten und mehrere seitliche Schwartenbretter das *Verstellen der seitlichen Sägenbündel zur Mittelsäge* möglichst rasch und leicht bewirken zu können, werden die beiden Sägenbündel auf Schraubenspindeln mit

entgegengesetzten Gewinden gebracht, so dafs sie mittels derselben gegen einander schnell und gleichmäfsig verstellt werden.

Zum einfachen Schneiden bedient man sich der Säge *A* (Fig. 9), welche feststehend ist. Man kann nun die anderen Sägen, wenn es der Platz erlaubt, auf die Seite drehen oder auch abhängen. Zum Herstellen eines gewöhnlichen Vollgatters werden die Supporte mit den übrigen Sägen vermittelst der Schrauben *B* in die Nähe der Mittelsäge *A* gebracht. Man kann dabei den mittleren zwei Pfosten nach jedem Schnitte andere Stärken geben.

Die Supporte *C* und $C_1$ sind durch die Schrauben *B* verbunden, welche durch die Verbindungsspindel *D* mit Uebersetzungsrädchen gleichmäfsig und regelrecht fortbewegt werden. In jedem Supporte ist eine Schraubenmutter so angebracht, dafs sie bei dem Sägenspannen, welches beim Anziehen der Supporte durch die vier Schrauben *e* geschieht, in der normalen, durch die Schraube *B* bedingten Stellung verbleibt.

Um das gleichmäfsige Anziehen der einzelnen Sägen an den Sägenangeln, welche letztere auf die Supporte aufgeschoben werden, zu ermöglichen, sind Stellkeile angebracht.

Beim Bauholzschneiden wird die Mittelsäge *A* entfernt.

Bei jedem Gatterhube stöfst der Hebel *E* an ein verstellbares Stück Holz an, so dafs dadurch das Prismarad *F* bewegt wird. Letzteres ist mit einem Schneckenrade verbunden, welches in das Rad *G* eingreift und dadurch mittels der Verbindungsspindel *D* eine allmähliche Zusammenschiebung der Supporte *C* und $C_1$ mitsammt anhängenden Sägen bewirkt.

Während nach dem geschilderten Vorschlage je ein Sägenbündel zu einer mittleren feststehenden Säge eingestellt werden soll, wird in wesentlich gleicher Weise von *W. Geissler* in Gohlis-Leipzig (*D. R. P. Nr. 40025 vom 6. November 1886) das Einstellen der einzelnen Sägen eines Vollgatters gegen einander in Anregung gebracht.

Hier sind oben und unten im Gatterrahmen je zwei Schraubenspindeln *d* (Fig. 10 und 11) in Form je einer Traverse angeordnet. Auf denselben werden bei der gleichzeitig stattfindenden Verdrehung mittels des Schraubenrädergetriebes *k c a* Richtplatten *e* gegen einander verstellt, zwischen denen die durch Einlagen *i* getrennten Sägenblätter eingehängt sind. Werden nun die Spindeln *d* durch das Getriebe bewegt, so werden die Richtplatten *e* die Sägenblätter gegen einander bewegen, genau einstellen und schliefslich festklemmen.

Bei der nach Art der *Blockquerschneide-Sägemaschinen* angeordneten Ausführung von *C. Kuhn* in Fünfhaus und *Gebr. Kirsch* in Wien (*D. R. P. Nr. 38761 vom 1. Mai 1886) sind Vorrichtungen in Form von Flaschenzügen oder Hebeschrauben angeordnet, um das Sägeblatt zu halten und dem Arbeitsstück entsprechend zu verstellen. Die Säge *S* (Fig. 12 und 13) wird im gezeichneten Fall von der Gelenkstange *G*

und dem Kopfe $N$ der Schraubenspindel $n$ getragen, welche vom Handrade $N_3$ aus mittels Kegelräder der fortschreitenden Schnitttiefe entsprechend verstellt wird. Die Säge $S$ selbst wird durch die Pleuelstange $L$ vom Kurbelzapfen der Welle $A$ aus hin und her geschoben. In offenen Hülsen am Ständer $K$ der gesammten Maschine ist der mittels Gewichtes $P$ ausgeglichene Hebel $K_3$ gelagert, welcher das Gestell für die Spindel $n$ und damit die Säge selbst trägt. Dieser Hebel kann nun in seinem Lager durch den gezeichneten Flaschenzug $E$ oder auch statt dessen durch eine gelenkig angeordnete Hebeschraube der Dicke bezieh. Höhenlage des zu zertrennenden Blockes entsprechend eingestellt werden.

Statt der Aufhängung der Säge $S$ am Hebel $G$ wird in einer zweiten, in der Patentschrift dargestellten Ausführung eine gewöhnliche Kreuzkopfführung an dem Hebel $K_3$ vorgeschlagen.

Der Hebel $K_3$ ist in der Lagerhülse durch eine Klemmschraube $k$ feststellbar.

Um *Sägenschnitte nach beliebigen Curven* zu vollziehen, wie dies z. B. namentlich bei den Leistenschnitten an Schuhleisten erforderlich ist, gibt *C. Behrens* in Alfeld (*D. R. P. Nr. 38768 vom 11. August 1886) dem biegsamen Sägeblatt durch Leitrollen, welche an der Schnittstelle um die Schnitttiefe niedriger als dieses sind, die Form der bezüglichen Curve und vollführt durch Bewegung des Blattes den Schnitt. Ist die Bewegung des Blattes eine hin und her gehende, so werden seine Enden entweder an zwei verschiedenen Theilen oder an einem gemeinschaftlichen Stücke, welches die bezeichnete Bewegung vollführt, befestigt. Erfolgt aber die Bewegung stets in gleicher Richtung, so mufs das Blatt endlos und sein Betrieb wie bei Bandsägen sein. Die für den Schnitt nöthige nachgiebige Spannung erhält das Blatt entweder durch die Spannrollen selbst mittels Feder- oder Gewichtsbelastung derselben, oder bei hin und her gehender Bewegung auch durch Einschaltung von Spannfedern zwischen den Blattenden, z. B. in der Weise, dafs das gemeinschaftliche Stück ein federnder Bügel ist.

Die zu erreichende Curve für einen Keilleisten $L$ (Fig. 16) besteht aus einem Kreisbogen $ab$ und den beiden ihn berührenden geraden Strecken $ac$ und $bd$. Zur Herstellung wird das Sägeblatt über eine Rolle $A$ (Fig. 14 und 15) von dem Radius des Bogens $ab$ und von da über die Leitrollen $B_1$ und $B_2$ geführt. Der Bogen $ab$ des Schnittes (Fig. 16) wird von den Theilen $\alpha\beta$ erhalten (Fig. 14), während die geraden Strecken $ac$ und $bd$ des ersteren von den Theilen $\alpha\gamma$ und $\beta\delta$ des Blattes bei dessen Bewegung erhalten werden. Für diese ist in den Fig. 14 und 15 die hin und her gehende angenommen und zu diesem Ende das Blatt $S$ mit seinen Enden $S_1$ und $S_2$ auf den Segmenten $C_1$ und $C_2$ befestigt. Diese drehen sich auf den Zapfen $D_1$ und $D_2$, welche in der Gestellplatte $P$ sitzen. Die Arme $E_1$ und $E_2$ der Segmente sind

durch die der Länge nach verstellbare Stange $F$ verbunden, so dafs beide durch das Kurbelgetriebe $K$ und $K_1$ von der Welle $W$ aus dieselbe schwingende Bewegung erhalten. Die Leitrolle $A$ sitzt auf dem Zapfen $a_1$, der im Gleitklotze $a_2$ befestigt ist. Dieser verschiebt sich in dem Schlitze $p$ auf der Platte $P$ und wird durch das Gewicht $G$ mittels der über die Rolle $g$ geführten Schnur angezogen. Dadurch erhält das Blatt $S$ die erforderliche nachgiebige Spannung.

Für Oberschnitte verschiedener Krümmungen werden Leitrollen $A$ mit dem entsprechenden Krümmungsradius auf den Zapfen $a_1$ gesteckt.

Für die veränderliche Lage der berührenden Geraden $ac$ und $bd$ ist eine Aenderung in der Stellung der Leitrollen $B_1$ und $B_2$ nothwendig. Diese wird dadurch erreicht, dafs ihre Zapfen $b_1$ und $b_2$ in den Gleitklötzen $b_3$ und $b_4$ (Fig. 14 punktirt gezeichnet) sitzen. Diese sind im Schlitze $p_1$ der Platte $P$ verschiebbar. In $p_1$ liegt eine Stellschraube $Q$ mit Kurbel $Q_1$ und Rechts- und Linksgewinden, deren Muttern sich in den Klötzen $b_3$ und $b_4$ befinden. Durch Drehung von $Q$ sind beide Rollen $B_1$ und $B_2$ leicht und gleichzeitig einzustellen. Der Leisten $L$ wird beim Schneiden in die in Fig. 15 punktirte Lage gebracht und gegen das Blatt $S$ gedrückt.

Verbindet man, wie in Fig. 18 und 19 gezeichnet, die Enden $S_1$ und $S_2$ des Sägeblattes $S$ (statt mit den Segmenten $C_1$ und $C_2$) mit den auf der Stange $T$ sitzenden Knaggen $T_1$ und $T_2$, führt man ferner $T$ in geeigneter Weise gerade, z. B. durch die Böcke $P_1$ und $P_2$ auf der Platte $P$, und verbindet man die Stange $T$ durch den Bolzen $T_3$ mit der Pleuelstange $K_1$ des Kurbelgetriebes einer Welle $W$, so hat man, unter Beibehaltung der Rollen $A, B_1$ und $B_2$ und der vorbeschriebenen zu ihrer Führung und Verstellung u. s. w. nöthigen Theile, bei gleichzeitigem Fortfalle aller der in Fig. 14 rechts von der Linie $x—y$ befindlichen Maschinentheile und des Stückes der Platte $P$ eine Curvensäge, welche wie die in Fig. 14 und 15 dargestellte zur Herstellung der Oberschnitte für Keilleisten dienen kann. Nur sind bei ihr die Enden des Blattes an einem gemeinschaftlichen Stück $T$ befestigt.

Wird für jedes der Segmente $C_1$ und $C_2$ in Fig. 14 die daselbst punktirte Scheibe $C_3$ und $C_4$ genommen, von denen eine durch Riemen von der Welle $W$ aus in rotirende Bewegung versetzt wird, führt man ferner über diese Scheiben und die Rollen $A, B_1$ und $B_2$ ein endloses Sägeblatt $S$, so kann die mit Beibehaltung aller übrigen Theile nun entstehende Maschine, wie die beiden vorigen, zur Herstellung von Oberschnitten dienen.

In Fig. 17 ist eine Curvensäge für Oberschnitte dargestellt, in der die Leitrollen $B_1$ und $B_2$ fortgefallen sind. Die Segmente $C_1$ und $C_2$ sind wieder durch zwei Scheiben $C_1$ und $C_2$, welche sich auf den Zapfen $D_1$ und $D_2$ drehen, ersetzt. Das Blatt $S$ ist mit seinen Enden $S_1$ und $S_2$ auf $C_1$ und $C_2$ befestigt, und sind letztere durch die Zugstange $F$

mittels der Bolzen $f_1$ und $f_2$ verbunden. An $F$ greift die Pleuelstange $K_1$ eines Kurbelgetriebes an.

Für Curven verschiedener Krümmungsradien wird auch hier die Leitrolle $A$ entsprechend gewählt. Ihr Drehbolzen $a_1$ sitzt in dem Gleitklotze $a_2$, der wie früher durch das Gewicht $G$ angespannt wird und sich in dem Schlitze $p$ auf der Gestellplatte $P$ verschiebt.

Der jedesmaligen Lage der Leitrolle $A$ und der sie berührenden geraden Theile der Schnittcurve entspricht, wie aus Fig. 17 ersichtlich ist, eine bestimmte freie Länge des Blattes $S$. Um diese zu erhalten, sitzen in den Scheiben $C_1$ und $C_2$ die den verschiedenen Längen genau entsprechenden Löcher 1, 2, 3 . . ., in welche die Bolzen $f_1$ und $f_2$ der Zugstange $F$ passen. Sobald nun diese in Löchern gleicher Nummer stecken, wie in der Zeichnung in Nr. 6, dann mufs auch jede der Scheiben $C_1$ und $C_2$ von der an $F$ greifenden Pleuelstange in gleicher Weise bewegt und der Oberschnitt in der dieser Nummer entsprechenden Form erhalten werden.

Das Streben, die *Abrichthobelmaschine* in der Tischlerwerkstatt zu umfassenderer Einführung zu bringen, hat dazu veranlafst, dafs man die Abrichthobelmaschine zu mehrseitiger Arbeitsleistung heranzog. So besonders strebte man die Abrichthobelmaschine zum Kehlen und Façonniren gerader Flächen verwendbar zu machen. Jetzt geht die Ausführung von *Grunert und Lehmann* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 40077 vom 26. November 1886) sogar so weit, die Verarbeitung bezieh. Façonnirung runder Arbeitsstücke zu ermöglichen.

Am Gestelle der Abrichthobelmaschine sind die durch eine Traverse $A$ (Fig. 20) verbundenen, mit Führungsschlitzen $a$ versehenen Ständer $B$ angebracht, in welche sich der Arbeitsstückträger $D$, der mittels Spindel $b$ auf und ab bewegt werden kann, führt. Der Arbeitsstückträger $D$ ist mit der stellbaren Einspannspitze $d$ und dem Haltedreizack $e$ versehen, welch letzterer auf der durch Rad $f$ angetriebenen Achse $g$ sitzt und die Umdrehung auf das Arbeitsstück überträgt. Das Rad $f$ steht mit dem Rad $h$ in Eingriff, welch letzteres mit Welle $i$ und Schneckenrad $k$ in einem beweglichen Bügel gelagert ist, so dafs beim Hoch- und Tiefstellen des Arbeitsstückes der Eingriff zwischen den Rädern $fh$ und $k$ und der Schnecke $l$ nicht gestört wird.

Die Einrichtung läfst sich in verschiedenen Constructionen ausführen, nur ist zu betonen, dafs das Arbeitsstück nicht nur während der Bearbeitung rotirt, sondern dasselbe läfst sich der Messerwellenmitte beliebig nähern oder von derselben entfernen.

Bei der zum *Schneiden von Furnüren und Stabholz* bestimmten Maschine von *H. S. Smith* und *E. Bradley* in New-York (*D.R.P. Nr. 38705 vom 2. Juni 1886) wird das sonst in üblicher Weise angeordnete Messer unmittelbar von einem an dessen Stange angeordneten Dampfkolben betrieben.

Das in den Führungen $f$ (Fig. 1 und 2 Taf. 17) gleitbare Messer $d$ ist unmittelbar mit der Kolbenstange $g_1$ der Dampfmaschine $g$ verbunden. An dem Gleitkopfe des Messers angebrachte Rollen $h$ treffen am Ende jedes Hubes gegen Knaggen $r_1$ und bewirken durch deren Umlegung mittels des Gestänges $r$ die Umsteuerung der Dampfmaschine, indem sie unter Vermittelung eines Hilfsschiebers $c_3$ die Ventile $g_3$ des Dampfcylinders verstellen. Die Verbindungsstange $g_4$ der Ventile $g_3$ kann aufserdem von dem Steuerhebel $i$ aus mittels der Gelenkstange $jk$ von Hand so beeinflufst werden, dafs der Dampfkolben bezieh. der Messerschlitten an jedem beliebigen Punkte seines Hubes festgehalten werden kann.

Der Tisch $b$ für das zu zerschneidende Holz sitzt auf der Kolbenstange $p_1$ eines zweiten Dampfcylinders $p$ (Fig. 2 und 3), dessen Kolben vom Handhebel $p_3$ aus mittels des Schiebers $p_2$ gestellt wird.

Die Führungen $f_1$ sind gegen den Scheithalter unter einem Winkel geneigt, um eine abscherende Schneidbewegung zu erzielen und das Beharrungsvermögen des Kreuzkopfes an dem unteren Ende des Hubes aufzuheben; mit dem unteren Ende des Cylinders $g$ (Fig. 1) und mit dem Dampfzuleitungsrohre $g_2$ ist ein Ventil $y$ verbunden, welches durch einen Arm $w$ und einen an der unteren Gleitstange $f$ adjustirbar befestigten Mitnehmer $a_1$ bewegt wird. Der Arm $w$ ist durch eine Stange $w_1$ mit einer Kurbel $w_2$ auf dem Ventile $y$ verbunden, so dafs letzteres durch die Berührung des herabgehenden Mitnehmers $a_1$ mit dem Arme $w$ geöffnet werden kann, was an der Stelle des Hubes erfolgt, wo das Messer das Holz verläfst. Der Dampfdruck und das Gewicht der Stange $w_1$ wirken auf selbstthätiges Schliefsen des Ventiles $y$, und die Kurbel $w_2$ sowie der Arm $w$ deuten in den vollen Linien die geschlossene Lage des Ventiles an, während die punktirt gezeichnete Lage diejenige ist, in welche sie durch den Mitnehmer $a_1$ gebracht worden sind.

Die Zuführungsvorrichtungen werden durch drehbare Arme $c_4$ bethätigt, welche durch ein Glied $c_6$ verbunden sind; der eine Arm wird durch einen Vorsprung des Mitnehmers $a_1$ und der andere durch einen auf derselben Gleitstange befestigten Mitnehmer $a_2$ bewegt. Einer der Arme $c_4$ ist auf einer oscillirenden Welle $b_1$ befestigt, deren hinteres Ende mit einem Kurbelarme $c_2$ versehen ist, der die Zuführungsvorrichtungen bewegt. Der Vorschub wird dadurch bewirkt, dafs mittels des Kurbelarmes $c_2$ durch eine Stange $v_4$ (Fig. 2 und 3), den um einen verstellbaren Zapfen $v$ drehbaren zweiarmigen Hebel $v_1$ und das Gelenk $s_2$ die Sperrräder $s$ die Spindeln $n$ vor jedem neuen Messerschube entsprechend verdrehen. Beim Rückhube der Messers wird der Block um ein Geringes mittels des Hebels herabgedrückt, damit das Messer ohne Reibung zurücklaufen kann. Nach Lösung der Muttern $n_2$ von den Spindeln $n$ können die letzteren schnell zurückgezogen werden.

Das Schneidmesser $d$ soll mit seiner flachen unteren Seite während

der Arbeit auf das Holz drücken, um dessen Fasern zu verdichten. Aus diesem Grunde ist auch die umständliche Vorrichtung zum Zurückziehen des Blockes vorgesehen. Die Muttern $n_2$ sind zu diesem Behufe auf Flanschen $o$ hergestellt, die beweglich in eine Nuth $o_1$ einer Platte $t_3$ passen (Fig. 4). Dieselbe ist durch Bolzen $o_2$ auf dem Gestelle $m$ befestigt, das zum Tragen der Mutter und des Schraubenlagers $t$ dient und eine lothrechte Nuth hat, in welche eine Gleitstück $r_6$ pafst, das mit einer schrägen Zunge $r_5$ versehen ist, um den Scheithalter an dem unteren Ende jedes Messerhubes zurückzuziehen. Die Gleitstücke sind mit Stangen $r_2$ versehen, die durch das Bett $a$ nach unten reichen und mit Winkelhebeln $b_3$ verbunden sind, welche durch eine Stange $b_4$ gekuppelt und durch ein Glied $b_2$ mit der oscillirenden Welle $b_1$ verbunden sind. Der Flansch $o$ ist geschlitzt, um auf dem Bolzen $o_2$ zu gleiten; die Zunge $r_5$ pafst in eine geneigte Nuth auf der hinteren Seite des Flansches und zieht bei Bewegung des Gleitstückes den Flansch und die Mutter auf der Platte $t_3$ nach rückwärts, um dadurch das Holzscheit zurückzuziehen.

Die Schneidkante des Messers ist nach der unteren geraden Fläche zu abgefafst. Vor der Kante ist ein stellbarer Drücker angeordnet, um die abgeschnittenen Holzstücke vor dem Zerbrechen zu schützen.

Während der Cylinder $g$ durch $g_2$ mit Dampf gespeist wird, welcher durch $g_5$ abgeführt wird, ist für Cylinder $p$ besser Wasserdruck zu verwenden.

Die von der Firma *F. Arbey und Sohn* in Paris ausgeführte Holzwolle-Maschine, deren ausführliche Beschreibung im *Génie civil*, 1887 veröffentlicht wurde, schliefst sich bezüglich der Messeranordnung den älteren inländischen Maschinen an. Der wagerecht hin und her geschobene Messerschlitten enthält vor dem Schneidmesser das Ritzmesser. Es wird also nur beim Hingange des Messerschlittens gearbeitet, während beim Rückgange der Vorschub des Holzes durch ein Gesperr bewirkt wird, welches durch eine Schubstange von einem auf der Antriebswelle sitzenden Excenter bethätigt wird.

Die in *D. p. J.* 1887 263*17 beschriebene Maschine von *Anthon und Söhne* in Flensburg ist neuerdings (*D. R. P. Zusatz Nr. 38653 vom 17. Januar 1886) in der durch Fig. 5 und 6 Taf. 17 verdeutlichten Weise abgeändert worden.

Das zu zerlegende Holz wird den Messern senkrecht durch zwei Schaltwalzen $FF$ zugeführt, die ihre Drehung durch Vermittelung der Schneckentriebe $G$, der Wechselräder $W$ und des Schneckenrades S von der auf der Kurbelwelle $A$ sitzenden Vorschubschnecke aus erhalten. Diese Schnecke ist so eingerichtet, dafs bei *einfach* wirkenden Maschinen mit *einem* Hobelmesser bei jedem Hin- und Hergange des Schlittens das Schneckenrad $S$ einmal um einen Zahn ruckweise gedreht wird, während bei *doppelt* wirkenden Maschinen mit *zwei* Hobelmessern die

Schnecke so eingerichtet sein mufs, dafs das Schneckenrad sowohl beim Hin- wie beim Hergange um je einen Zahn gedreht wird. Bisher wurden aber die Maschinen entweder nur einfach wirkend oder nur doppelt wirkend gebaut und dementsprechend entweder mit einfach wirkenden oder aber mit doppelt wirkenden Schnecken versehen. Bei dieser Maschine, die aufser dicken und breiten Fasern auch zugleich haarfeine Holzwolle (sogen. Holzhaar) herstellt, ist es zweckmäfsig, für ersteres Erzeugnifs die Maschine doppelt wirkend anzuwenden, um grofse Mengen zu erzeugen, bei letzterem Erzeugnisse (hauptsächlich für Verbandzwecke) dagegen, wo es sich mehr um grofse Regelmäfsigkeit und Feinheit der Fasern, als wie um grofse Mengen handelt, die Maschine nur einfach schalten zu lassen.

Um diese Veränderungen im Vorschube schnell und bequem vornehmen zu können, wird eine Schnecke $B_1$ (Fig. 6) mit zwei Gängen angebracht, nämlich einem einfachen Gang $H$ und einem doppelten Gang $H_1$. Je nach Bedürfnifs wird durch Verschieben der Schnecke auf der Kurbelwelle entweder der eine oder der andere Schneckengang zum Eingriffe in das Schneckenrad $S$ gebracht, so dafs somit die Maschine ohne grofse Umstände sowohl einfach wie doppelt schalten kann. Um eine Abnutzung der Schnecke möglichst zu verhüten, läuft dieselbe in einem mit Oel gefüllten Behälter $X$.

Das eine Hobelmesser $K_1$ sitzt auf einem besonderen, an den Schlitten angeschraubten Messerhalter $M_1$. Dieser Messerhalter sammt Messer ist in dem Schlitze $O$ und um die Schneide des Messers als Mittelachse drehbar, und gestattet, das Messer in verschiedenen Winkeln zur Schlittenoberfläche einzustellen. Hierdurch wird erreicht, dafs bei Herstellung von dickeren Spänen dieselben entweder gerade oder gerollt durch den Messerschlitz den Schlitten verlassen. Wird das Messer in sehr spitzem Winkel eingestellt, so verläfst der Span die Maschine gerade, während der mit mehr in stumpfem Winkel (Fig. 5) gestelltem Messer erzeugte Span gerollt austritt, wie es bei den verschiedenen Arten von *Spänen zum Klären von Flüssigkeiten*, als Bier, Essig u. s. w. verlangt wird. Bei Herstellung solcher Späne wirkt übrigens die Maschine nur einfach und ist das zweite Messer $K$ ausgerückt.

Bei Anwendung von Schaltwalzen als Vorschubmechanismus kann das Holz nie ganz aufgearbeitet werden und bleibt stets ein Holzstab von entsprechender Dicke übrig. Wenn es sich darum handelt, ein Stück Holz ganz aufzuschneiden, wie es namentlich bei der Herstellung von Klärspänen aus rundem Haselholze verlangt wird, so mufs statt der Schaltwalzen ein besonderer Zuführapparat, zwischen welchen das Holz geklemmt wird, auf die Maschine aufgesetzt werden. Derselbe besteht aus einem rechteckigen länglichen Rahmen $R$, Fig. 7. Das eine schmale Kopfende $P$ desselben hat eine Oeffnung $J$, welche durch einen um die Welle $N$ frei drehbaren und auf dem Rahmen $R$ durch sein eigenes

Gewicht aufliegenden Schieber *Z* geschlossen ist. Das andere Kopfende des Rahmens *R* trägt den in einem Auge verschiebbaren und mittels Stellschraube festzustellenden Bolzen *C*, an dessen Ende die Druckplatte *E* sitzt. Diese kann durch Verschieben des Bolzens *C* auf jede Länge der zu verarbeitenden Hölzer eingestellt werden, und ist aufserdem, um kleine Längenunterschiede auszugleichen, auf dem Bolzen *C* nach Mafsgabe des Spielraumes einer Spiralfeder etwas verschiebbar, wodurch ein zwischen Druckplatte *E* und Schieberplatte *Z* eingelegtes Holzstück stets genau und sicher gehalten ist. Auf der drehbaren Welle *N* sitzen, mit Stellschrauben festgestellt und in der Längsrichtung des Rahmens ebenfalls mehr oder weniger zusammenrückbar, die beiden Druckhebel *Y* mit Handgriffen. Durch Druck auf letztere wird das eingeklemmte Holz stets auf den Schlitten hinuntergedrückt, während das Hobelmesser die Späne abschneidet. Ist nun das Holzstück so weit abgehobelt, dafs nur noch ein dünner Splitter übrig ist, der nicht mehr durch den Messerspalt im Schlitten entweichen kann, ohne Störungen zu verursachen, so wird sich derselbe unter den sich leicht hebenden Schieber *Z* keilen, denselben etwas lüften und dann durch das nachdrängende Messer unter jenem hin durch die Oeffnung *J* ins Freie geschoben, um einem anderen, von oben eingelegten Holzstücke Platz zu machen, während der Schieber *Z* durch sein Gewicht die Oeffnung *J* wieder schliefst. Der Zwischenraum zwischen Rahmen *R* und Schlitten *D* wird, um ein möglichst vollständiges Aufarbeiten des eingelegten Holzstückes zu ermöglichen, nur so grofs genommen, dafs das um die gröfste Spandicke über den Schlitten vorgestellte Hobelmesser, ohne zu streifen, sich unter dem Rahmen hindurch bewegen kann.

*Handhobel.* Die wiederholt bearbeitete Aufgabe einer zweckmäfsigen Verstellung des Messerspalts hat durch *C. Rahn* in Efslingen (*D. R. P Nr. 34822 vom 12. Mai 1885) eine neue Lösung erfahren. Um die Verstellung ausführbar zu machen, wird der gesammte hintere Theil *B* (Fig. 8) des Hobels in entsprechenden Wangenfortsätzen des Vordertheiles *A* verschiebbar gemacht. Eine Schraube *o*, welche in einer Mutter am Theile *A* beweglich ist, sitzt am Theile *B* und bewirkt bei ihrer Verdrehung eine Längsverschiebung des das Hobelmesser tragenden Theiles *B*. Um eine selbstthätige Bewegung der Schraube *o* bezieh. eine selbstwillige Verschiebung des Theiles *B* zu verhüten, wird dieselbe durch eine Prefsschraube *i* im Theile *B* gegen die Wangen des Theiles *A* gedrückt.

Gleichfalls eine Verstellbarkeit findet sich bei dem *Gesims-Kehlhobel* von *H. Schmidt* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 35979 vom 22. November 1885). Durch die Holzplatte *a* (Fig. 9 und 10) und die darauf geschraubte, rechtwinkelig umgebogene Metallplatte *c* werden zwei Gehäuse gebildet, von denen das eine zur Aufnahme des Hobelmessers *m*, sowie Befestigungskeiles *k*, das andere zur Aufnahme eines massiven Holzschlittens *b* dient, dessen Sohle nach einem beliebigen, der Form der Hobel-

messerschneide sich anschmiegenden Profile ausgekehlt ist und welcher, in erwähntem Gehäuse gleitend, gegenüber dem Hobelmesser *m* beliebig eingestellt und mittels Stellschraube *f* festgestellt werden kann. Man kann eine von unten auf den Hobelkörper aufgeschraubte gerade Metallplatte in der Längsrichtung gegenüber dem Hobelmesser einstellbar machen, nur bei jener Gattung Hobel mit gerader Sohle, z. B. bei gewöhnlichen Schlicht- und Doppelhobeln, während hier durch Anbringung des massiven Holzschlittens, dessen Sohle die Form jedes beliebigen Kehlprofiles haben kann, die Vortheile dieser Verstellbarkeit auch auf die Gattung des Gesims-Kehlhobels mit Profilmessern ausgedehnt wird.

Der Span kann ungehindert nach Passiren des schmalen Spaltes zwischen Messer *m* und Schlitten *b* nach oben austreten. Die Dicke des Spanes kann durch mehr oder weniger nahes Beirücken des Schlittens an das Messer beliebig regulirt werden; ebenso kann nach eingetretener Abnutzung der vor der Schneide befindlichen Kante des Schlittens *b* durch Nachrücken der Fehler ausgeglichen werden. Das Profilmesser kann nach vollständigem Anschieben des Schlittens an dasselbe genau nach dem Profile des letzteren zugeschliffen werden.

Der in Fig. 11 bis 15 dargestellte Hobel von *L. Herz* in Thalheim bei Miesbach (*D. R. P. Nr. 38751 vom 31. August 1886) soll zur Herstellung viereckiger Löcher dienen.

Bekanntlich werden die bei der Papierfabrikation nothwendigen Holzcylinder, welche in ihrer Achse einen viereckigen Kanal bezieh. Loch haben müssen, der leichteren Herstellung halber ihrem Umfange nach aus mehreren Theilen zusammengeleimt, was den Nachtheil hat, dafs sie durch die Wärme u. s. w. öfter aus einander gehen. Dieser Hobel soll es ermöglichen, die Holzcylinder aus einer einzigen Holzwalze herzustellen.

Der Cylinder erhält zunächst eine Bohrung mit einem Durchmesser von der Länge, welche die Quadratseite erhalten soll. Alsdann wird das Viereck mit dem in Fig. 11 und 12 gezeichneten Hobel *l* in vier Arbeitszeiten durchgestofsen. Der Querschnitt zeigt die Form des Hobels und des dabei anzuwendenden Hobeleisens. Er hat fünfeckigen Querschnitt und trägt vorn einen Quersteg *a*, auf welchen eine Feder *b* aufgeschraubt ist. Diese hat den Zweck, dem Hobel in der Bohrung die nothwendige gerade Führung zu geben, wenn er mit der entsprechend langen Griffstange *c* hin und her geführt wird. Sind zwei Kanten ausgestofsen, so bedarf der Hobel einer anderen Führung. Zu dem Zwecke wird die im Profil runde Feder mit einer anderen umgewechselt, welche den Querschnitt $b_1$ hat, also der Kante des Vierecks entspricht.

Soll das vierkantige Loch durch einen Stofs hergestellt werden, so wendet man den in Fig. 13 bis 15 abgebildeten Hobel an. Derselbe ist auf einer entsprechend langen Griffstange oder mit einem Rohre *d* angebracht. Der Kopf wird von einem vorn abgerundeten Führungs-

cylinder *e* gebildet, welcher den Durchmesser der Bohrung der auszuhebenden Holzwalze hat. Er trägt in der Richtung der Quadratdiagonale je einer Kante entsprechend eine Reihe von Messerköpfen *f*, welche beim Einstofsen die Kanten des herzustellenden hohlen Prismas vorschneiden. Der nun folgende eigentliche Hobel ist etwa $0^{m},04$ von dem Führungscylinder entfernt und in der Zeichnung im Schnitt gezeichnet, dabei aber, der Deutlichkeit halber, gegenüber dem Führungscylinder um $45^{0}$ gedreht, dem Querschnitt (Fig. 15) entsprechend. Auf das Rohr *d* sind Leisten *g* aufgeschraubt, die vorn spitz verlaufen. Auf diesen Leisten sind die Messer oder Stofseisen *h* befestigt. Dieselben haben an der Stirnseite die Schneide; wo diese aufhört, fangen die Leisten *g* an. Die Schneiden der Messer geben den Querschnitt des auszuhobelnden prismatischen Loches. Die Späne schieben sich durch die spitz zulaufenden Leisten in die hohlen Räume $g_1$ und fallen hinten heraus.

Die zuletzt beschriebene Hobelanordnung eignet sich wohl nur für Maschinenbetrieb.

*Handsägen.* Um den Druck der Säge auf das zu schneidende Holz entsprechend der gröfseren oder geringeren Härte desselben beliebig verändern zu können, ist nach dem Vorschlage von *C. Baum* in Altenwald bei Saarbrücken (*D. R. P. Nr. 36230 vom 4. Februar 1886) der zum Einspannen des Sägeblattes dienende Bügel aus einem Rohre hergestellt. Durch eine an diesem Rohre angebrachte und in geeigneter Weise, z. B. mittels Schraube verschliefsbare Oeffnung wird Sand, Schrot oder irgend ein anderes Belastungsmittel eingefüllt, bis das für die zu bearbeitende Holzart passende Gewicht erreicht ist.

Behufs schnellen Spannens des Blattes an gewöhnlichen Klobsägen macht *P. C. Gerard* in Paris (*Oesterreichisch-Ungarisches Privilegium vom 17. Januar 1887) nach Art der seitens nordamerikanischer Fabrikanten beliebten Ausführungen die Spannstange, welche die bei uns immer noch übliche Schnur ersetzt, mittels eines Excenterhebels spannbar.

Die Spannstange *C* (Fig. 16 und 17) verbindet in gleicher Weise wie die Schnur die beiden Enden des Sägerahmens. Am einen Ende ist dieser Metallstab *C* mit Schraubengewinde versehen und geht durch einen Bügel *F*, der um den Arm der Säge reicht. Eine gerändelte Schraubenmutter *H*, welche auf dem Schraubengewinde des Metallstabes innerhalb des Bügels sitzt, dient dazu, nach Erfordern die Länge des Metallstabes *C* zu regeln. An dem oberen Theile des Bügels *F* befindet sich ein Hebel *G* mit einem Excenter, welcher in einem Ausschnitte des oberen Armes der Säge gelagert und vom Bügel *F* festgehalten ist. Wenn der Hebel *G* sich in der Stellung $G_1$ befindet, ist der Metallstab *C* nicht gespannt, wenn man nun den Hebel *G* den Bogen *a—b* beschreiben läfst und ihn aus Stellung $G_1$ nach *G* bringt, erhält man dadurch die nöthige Spannung des Metallstabes *C*.

Die Platte *E* des Metallstabes, welche das Durchrutschen am einen

Ende hindern soll, kann auch durch einen unteren Bügel ersetzt werden, welcher dem oberen gleich, aber ohne Spannvorrichtung ist, oder aber man ersetzt sie durch eine Flügelschraubenmutter. Aufserdem kann man die Spannvorrichtung mit Excenterhebel mit der doppelten Schraubenmutter vereinigen.

In der Zeichnung ist die Spannvorrichtung mit auf dem oberen Sägearme angebrachtem Excenterhebel dargestellt. Diese Art ist die einfachste, jedoch kann der Hebel auch in der Mitte des Metallstabes *C* angebracht werden; derselbe würde dann auf dem Metallstabe aufliegen, wenn derselbe straffgezogen ist.

Der *Einspannkopf für Brustleiern* von *H. E. Fuller* in New-York (* D. R. P. Nr. 34797 vom 24. Juni 1885) enthält die Klemmbacken *E* (Fig. 18) in einer Aussparung. Die Festklemmung des Bohrers soll in gleicher Weise geschehen, wie die der Graphitstifte in sogen. Künstlerstiften; man schiebt mit der Hülse *D* die Feder *G* zurück, öffnet dabei die Klemmbacken *E*, welche durch die Feder dann wieder in ihre schliefsende Lage zurückgebracht werden.

Das äufserste Ende der Klemmbacken hat Einschnitte, die das eckige Ende des Bohreisens erfassen und innen für die Aufnahme des Bohreisens passend gestaltet sind. Die Klemmbacken sind so verjüngt, dafs zwischen ihnen und der Hülse *D* ein ringförmiger Raum *F* bleibt; die Hülse umschliefst die Klemmbacken. Die unteren Enden $e_1$ der Klemmbacken *E* sind abgeschrägt. Eine Feder *G* umgibt die Klemmbacken *E* innerhalb der Hülse; das obere Ende dieser Feder drückt gegen Ansätze am oberen Ende der Hülse *D*. Der Stift *C* der Hülse führt sich im Schlitze *b*. Wenn das Bohreisen eingeschoben ist, läfst man die Hülse los, und die Feder treibt dieselbe vorwärts, so dafs das Bohreisen festgehalten wird, indem die Hülse auf die Klemmbacken und diese auf das Bohreisen drücken. Die abgeschrägten Enden $e_1$ der Klemmbacken gewähren denselben etwas Spielraum in der Längenrichtung. Beim Einsetzen des Bohreisens werden die Klemmbacken nun seitwärts gedrückt, und es berühren alsdann die Enden $e_1$ die Stifte *e*, wodurch das innere Ende des Bohreisens festgehalten wird.

Der *Schraubknecht* von *O. Denner* in Leipzig (* D. R. P. Nr. 39542 vom 12. December 1886) besteht im Wesentlichen aus einer mit versetzter Verzahnung versehenen Stange *A* (Fig. 19 bis 21), welche die grobe Einstellung dem einzuspannenden Werkstück entsprechend bewirkt, während das Festspannen dann durch die Schraube *D* erfolgt. Der Sattel *C* erhält eine Durchgangsöffnung *a* von solchem Querschnitte, als der Baum *A* besitzt, um über denselben geschoben werden zu können. Diese Oeffnung *a* wird jedoch so schräg in den Sattel eingearbeitet, dafs der Querschnitt desselben in senkrechter Richtung bei wagerechter Stellung des Sattels, wie in Fig. 19 dargestellt, dem schwächeren Querschnitt *x* des Baumes *A* entspricht. Soll der Sattel verschoben werden,

so mufs derselbe in Folge seiner schrägen Durchgangsöffnung *a* auch in eine solche schräge Stellung zum Baume *A* gebracht werden, um über die Nasen *y* desselben hinweggeschoben werden zu können. Die Kanten *b* und *c* der Durchgangsöffnung *a* sind mit Eisenblättchen *d* überdeckt, um ein Zerstören der Kanten *b* und *c* zu vermeiden. Der Sattel ist mit einer drehbaren Falle *E* versehen, mittels welcher eine Festhaltung des Sattels in der eingenommenen Stellung bewirkt wird, d. h. dafs derselbe trotz des mit der Schraube *D* ausgeübten Druckes nicht ausweicht. Der Sattel wird stets so eingestellt, dafs er von einer Nase *y* getragen und von der entgegengesetzt stehenden gehalten wird. Die Klappe, welche in dieser Stellung hinter den Baum *A* gedreht wird, verhindert dann ein Ausweichen des Sattels.

Der Sattel wird durch Umschlagen der Falle *E* in die Stellung Fig. 20 frei gemacht, in die entsprechende Stellung zum Baume *A* gebracht, so dafs er nach jeder Stellung verschoben werden kann. Ist diese erreicht, so wird der Sattel wieder in wagerechter Stellung zwischen zwei entgegengesetzt stehende Nasen *y* gebracht, die Falle *E* in die in Fig. 19 gezeichnete Stellung gedreht und der Sattel steht fest bezieh. der Schraubknecht kann benutzt werden. *Mg.*

---

## Ueber Neuerungen an Göpeln (Rofswerken).

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes Bd. 263 S. 266.)

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Bei dem Vorgelege-Göpel von Dr. *L. Mautner von Markhof* in Wien (*D. R. P. Nr. 38351 vom 13. Juli 1886) wird die Bewegung des Göpelkreuzes mittels Zahn- und Kettenrädern auf die dicht am Fufsboden befindliche Antriebswelle für die Arbeitsmaschine unter verhältnifsmäfsig sehr grofser Uebersetzung fortgeleitet. Der Patentanspruch richtet sich auf eine *Sicherheitsvorrichtung* gegen verkehrten Umtrieb des Göpels. Dieselbe besteht darin, dafs bei falschem Umlauf der Zugthiere die Göpelbäume aus dem Armkreuz herausgedreht werden.

Die einzelnen Rahmen $a_2$ (Fig. 22) für die Stangen *a* haben wechselseitig gegenüber liegende Ausschnitte $a_3$. Erfolgt nun der Antrieb in richtigem Sinne, dann stützen sich die Stangen *a* an die vollen Theile der Rahmen und nehmen das Kreuz mit. Sowie jedoch ein Antrieb in verkehrter Richtung versucht wird, drehen sich die Stangen lose in Folge der Ausnehmungen $a_3$ aus den Rahmen $a_2$ heraus und das Göpelkreuz bleibt stehen.

Bezüglich der *Einspannvorrichtung der Zugthiere* am Göpel tritt jetzt wiederholt das Streben auf, die Thiere *hinter* dem zu bewegenden Gegenstande einzuspannen. Es soll in diesem Falle verhindert werden, dafs beim Stillsetzen des Werkes die in Folge der lebendigen Kraft desselben noch

voreilende Ortscheit die Thiere gegen die Hinterbeine schlägt und dadurch wieder zum Anziehen reizt, die Thiere jedenfalls oft unruhig macht. Von *R. A. Küchenmeister* in Breitenau bei Oderan (*D. R. P. Nr. 38386 vom 12. Mai 1886) wird eine Scheerendeichsel *a* (Fig. 23) mit einem Kummet $K_1$ durch Zugriemen *d* oder Zugstangen und starre Streben verbunden. Beide Verbindungstheile zerlegen den von der Scheere übertragenen Göpelwiderstand *P* nach dem Parallelogrammgesetz in eine Zugkraft *K* in der Richtung der Zugriemen *d* und eine Druckkraft *Q* in der Richtung der Streben *c*. Wiewohl das Kummet an und für sich leicht derart geformt werden kann, dafs es unter dem Einflusse der Zugkraft *K* und der Druckkraft *Q* in seiner Lage bleibt, empfiehlt es sich dennoch, dasselbe vermittelst eines Schenkelriemens *e* und eines Riemens *f* am Rücken des Thieres mit einem um den Leib desselben geschnallten Ledergurt $b_1$ zu verbinden, an welch letzterem man noch mit Vortheil zwei Tragbänder *b* befestigt, welche die Scheerbäume *aa* umfassen, um dadurch eine Construction (der Streben *c*) zu ermöglichen, die eine gewisse Beweglichkeit der Einspannvorrichtung zuläfst. Man kann dann beispielsweise die Streben *c* mittels je eines Bolzens an klammerförmigen Stutzen des Kummets befestigen und mittels gabelförmigen Endes (andererseits) die Scheerbäume von oben frei umfassen lassen, während die Tragbänder *b* die letzteren von unten mehr oder weniger fest umschliefsen.

Die Befestigung der Scheerbäume *a* an den Zugriemen *d* dürfte am einfachsten und zweckmäfsigsten in der Weise erfolgen, dafs man letztere an die Scheerbäume annagelt, sodann einmal um diese herumschlingt und in ihrer Lage durch Klammern sichert, während man das freie Ende der Zugriemen durch je eine am Kummet angenähte Schnalle zieht.

Wenn an einem Schwenkbaume mehrere Zugthiere neben einander angespannt werden müssen, kann man den Zwischenraum zwischen denselben ebenso beschränken wie bei Anwendung der bisherigen Anspannung; man hat dann zu diesem Zwecke nur die Scheerbäume gegen den Schwengel hin etwas zusammenzuziehen und je zwei benachbarte Scheeren an ihrer Einengung durch eine kurze Gelenkstange mit einander zu verbinden, um ein Aneinanderstofsen der Einspanngeschirre zu vermeiden.

Das kennzeichnende Merkmal des Göpels von *B. Blank* in Schlottwitz bei Weesenstein (*D. R. P. Nr. 39 924 vom 15. Januar 1887) besteht in der Anordnung eines freistehenden, mit dem Zugkopfe verbundenen Mittelzapfens $z_1$ (Fig. 24) und der nachgiebigen Lagerung des Doppelrades $r_2\, r$.

Der Zapfen $z_1$ ist nur einmal und zwar unten in einem auf dem Holzkreuze *H* eingelassenen Spurlager gelagert und trägt die gesammte Last des Zugkopfes mit allen daran befindlichen Theilen einschliefslich

der Zugbäume; derselbe wird oben nur durch die gleichzeitig als Stützrollen dienenden Räder $r_1$ gegen seitliches Umfallen gesichert.

Lose drehbar auf dem Zapfen $z_1$ und in axialer Richtung etwas verschiebbar, steckt das Doppelrad $r_2\, r$ mit seinem unteren Nabenende auf einer elastischen Unterlage, z. B. Gummimuff oder Spiralfeder $s$, aufruhend. Das Stirngetriebe $r_2$ dieses Doppelrades wird von je zwei gegenüberliegenden Rädern $r_1$ wie durch Kräftepaare angetrieben. Das Kegelrad $r$ greift in das auf der Triebradwelle festgekeilte Getriebe $r_3$ ein. Der stets richtige Eingriff von $r$ und $r_3$ wird durch die Laufrolle $l$ erzwungen.

Es ist wesentlich, dafs das Doppelrad auf Zapfen $z_1$ in axialer Richtung verschiebbar ist und eine elastische Nabenauflagerung erhält. Denn da zwischen den Kopfstreifen der Zähne von $r_1$ und dem Fufskreise von $r_1$ der nöthige, wengleich möglichst gering bemessene Spielraum gelassen werden mufs, so ist eine geringe schwankende Beweglichkeit des ganzen auf dem Spurlager balancirenden Mechanismus möglich, welchem Umstande Rechnung getragen werden mufste.

---

## Ueber C. Bach's Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile.

Mit Abbildungen.

Der Mangel an Kenntnissen betreffend die allgemeinen *Gesetze*, nach welchen sich das sogen. Spiel der selbstthätigen Pumpenventile in seinem vollen Umfange, wie in dessen wichtigsten Abschnitten vollzieht und zwar unter Voraussetzug gewisser theils gezwungener, theils gewählter Verhältnisse für die Anordnung und den Betrieb von Pumpen mit selbstthätigen Ventilen, ist die wesentliche Ursache der thatsächlichen Erscheinung, dafs die wichtigen einschlägigen Fragen bisher im Wesentlichen nur in Einzelnem auf dem Erfahrungswege und nur unvollkommen gelöst werden konnten, dafs ferner die erhaltenen Ausführungen auf Grund der von Fall zu Fall möglichen besonderen Beobachtungen in den zahlreichsten Fällen eine Nachhilfe erforderten, um endlich das Spiel der Ventile zu dem nothwendig tadellosen zu machen, durch welches erst die Betriebstüchtigkeit und die Leistungsfähigkeit der Pumpe gesichert war.

Die allgemeine Klarstellung der einschlägigen *Bewegungsgesetze* für Ventile ist selbstredend nur auf dem Wege des praktisch-wissenschaftlichen Versuches möglich, dessen Ergebnisse erst die Grundlage für eine theoretische Behandlung derselben Aufgabe bilden können und würden rein theoretische Studien allein, wegen Mangels der entscheidenden Erfahrungszahlen bestimmt nicht zum Ziele führen. Nun ist die Versuchsaufgabe, welche sich zum Studium und zur Lösung der gestellten Frage

ergibt, in ihrem vollen Umfange eine ebenso zusammengesetzte wie schwierige, nachdem einerseits die Formen und die Betriebsverhältnisse der selbstthätigen Pumpenventile sehr zahlreiche und unter Umständen sehr abweichende sind und weil andererseits auch die äufserliche Beobachtung gewisser Abschnitte der Bewegung für die im Inneren der Ventilkästen angeordneten Pumpenventile mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist und die Anwendung von Sondereinrichtungen nothwendig macht, welche das Spiel der Pumpenventile als Saug- und Druckventile fehlerlos nach aufsen zu übertragen im Stande sind.

Um so hervorragender mufs das Verdienst des Verfassers erscheinen, welcher es nach der bezeichneten Schrift unternahm, für eine (zehn Formen umfassende) Gruppe von selbstthätigen Pumpenventilen, die sich als *einsitzige Hubventile* darstellen, die einschlägigen praktisch-wissenschaftlichen Studien durchzuführen und aus den Ergebnissen derselben die Gesetze über die Beziehungen jener Hauptgröfsen festzustellen, welche auf die Natur, die Dauer des Ventilspieles und der damit im Zusammenhange stehenden Pressungen entscheidenden Einflufs nehmen, auf welche Gesetze im Zusammenhange mit anderen Beobachtungsergebnissen der sachgemäfse, wissenschaftlich begründete Entwurf von Kolbenpumpen mit selbstthätigen Hubventilen zurückzuführen sein wird.

Der Verfasser erkannte die Nothwendigkeit, zunächst die Frage über die sogen. „*Ventilbelastung*", d. i. über die Kraft ($P$), mit welcher das geöffnete Ventil belastet werden mufs, um sich mit der Wirkung der strömenden Flüssigkeit, welche dessen Bewegung veranlafste, ins Gleichgewicht zu setzen, im Versuchswege zu erledigen, um endlich danach das Ventilgewicht ($G$) für den noch *rechtzeitigen*, *stofsfreien* Schlufs des Ventiles selbst bestimmen zu können; desgleichen den sogen. „*Ventilwiderstand*", d. i. die Summe der durch die Ventilanordnung, sowie durch die Ventilbewegung hervorgerufenen Bewegungswiderstände auf gleichem Wege festzustellen (Versuche über Ventilbelastung und Ventilwiderstand, Berlin 1884), wobei insbesondere auf „Tellerventile" mit und ohne Unterführung mit *ebener* Sitzfläche, ferner auf „Kegelventile" mit kegel- und kugelförmiger Unterfläche, allgemein bei Hubhöhen von $h = 0{,}25\,d$ bis $0{,}1\,d$, endlich bei Sitzbreiten $b = 0{,}25\,d$ bis $0{,}1\,d$, wenn $d$ den Durchmesser der Ventilsitzöffnung bezeichnet, Rücksicht genommen würde.

Die aus den Versuchsergebnissen abgeleiteten Erfahrungszahlen $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\varkappa$, $\mu$ ergänzen die auf rechnungsmäfsigem Wege ermittelten Grundgleichungen für die Ventilbelastung $P$ und den Ventilwiderstand ($\zeta$), welche folgende Hauptformen annehmen:

$$P = 1000.f\frac{c^2}{2g}\left\{\varkappa + \left(\frac{f}{\mu.h.u}\right)^2\right\} \quad \text{und} \quad \zeta = \alpha + \beta\left(\frac{d}{h}\right)^2$$

$$\text{und} \quad \zeta = \alpha + \beta\left(\frac{d}{h}\right) + \gamma\left(\frac{d}{h}\right)^2$$

wobei ($f$) den Querschnitt der Ventilsitzöffnung, $u$ den Umfang derselben, $c$ die Geschwindigkeit bezeichnet, mit welcher das Wasser durch den Querschnitt ($f$) fliefst. Für die Ventilerhebungen, welche zwischen den Grenzen $0{,}02\,d$ und $0{,}5\,d$ liegen, sind besondere Gleichungen für $P$ und $\zeta$, desgleichen besondere Erfahrungszahlen ermittelt.

Die angedeuteten Erfahrungszahlen setzen nicht nur gewisse Formen und Abmessungen, sondern auch bestimmte Bearbeitungszustände für die Versuchsventile voraus; betreffend den Einflufs der Form der Unterfläche der einzelnen Ventile, d. i. jener Fläche, welche als Stofsfläche für das ausströmende Wasser anzusehen ist, auf die Gröfse der erwähnten Erfahrungszahlen für Tellerventile mit ebener Sitzfläche ergibt sich das Resultat, dafs dieser Einflufs ein verhältnifsmäfsig geringer ist und von jenem, welcher durch die Wahl der Sitzbreite ($b$) ausgeübt wird, wesentlich überboten wird. Von Interesse sind ferner die Ergebnisse, dafs die Unterführungen derselben Ventile eine bedeutende Vergröfserung des Ventilwiderstandes zur Folge haben und dafs die Wasserreibung gegen *polirte* Metallflächen gröfser als gegen *ruhendes* Wasser ist. Für Kegelventile ohne Unterführung ist der Ventilwiderstand wesentlich kleiner als für derart ausgeführte Tellerventile mit ebenem Sitze, endlich erhöht sich derselbe Widerstand für Kegelventile mit kegelförmiger Unterfläche wieder wesentlich gegenüber den Kegelventilen mit ebener Unterfläche.

Es empfehlen sich sonach die einfachen Hubventile mit Oberführung, kegelförmiger Sitzfläche und ebener Stofsfläche gegen das aufströmende Wasser, um in erster Linie den Ventilwiderstand zu verkleinern, einen reichlichen Austrittsquerschnitt für die zu fördernde Flüssigkeit zu erhalten und die Ventilerhebung auf rund $h=0{,}1\,d$ beschränken zu können.

Es sei hierzu noch bemerkt, dafs bei Durchführung der eben besprochenen Versuche lediglich die Ermittelung der Gröfsen $P$ und $\zeta$ angestrebt wurde, dafs gleichzeitig die Frage der *Dichtungsfähigkeit* der Versuchsventile mit ihren eigenthümlichen Formen der Sitzfläche nicht in Betracht kam; in dieser Hinsicht mufs die Erfahrung sicher gestellt werden, dafs Hubventile mit kegelförmiger Sitzfläche sich ungünstiger verhalten als Hubventile mit ebenem Sitze, welche Thatsache darin begründet ist, dafs eben erstere Ventile behufs verläfslicher Dichtung eine besonders genaue Führung erfordern und diese schwierig zu erfüllende Bedingung für Ventile der zweiten Art entfällt. Nachdem aber die Dichtungsfähigkeit eines Ventiles überhaupt eine der wesentlichsten Bedingungen für die Verwendbarkeit desselben ist und gegenüber dieser Eigenschaft jene, welche durch die Werthe von $P$ und $\zeta$ gekennzeichnet ist, entschieden zurücktritt, so erscheint es als ein Bedürfnifs, dieser Frage bei eben und kegelsitzigen Hubventilen nahezutreten und dieselbe durch eine Versuchsreihe zu erledigen, wobei selbstredend nur auf Ventile mit geringer Sitzbreite Bedacht genommen werden möge, nachdem der

schädliche Einflufs *breiter* Sitze auf die Dichtungsverhältnisse der Ventile überhaupt bereits sichergestellt ist.

Die eben hervorgehobenen Versuche zur Ermittelung von $P$ und $\zeta$ sind als einleitende Arbeiten für jene Versuche bezieh. Versuchsreihen aufzufassen, welche der Verfasser nunmehr zur Klarstellung der Bewegung der selbstthätigen Pumpenventile durchgeführt hat und welche mit ihren Ergebnissen den Hauptinhalt der eingangs genannten Schrift (Sonderabdruck aus der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* Bd. 30 und 31) bilden.

Als Versuchspumpe diente eine liegende Saug- und Druckpumpe mit Mönchskolben von $70^{mm}$ Durchmesser, dessen Hub zwischen den Grenzen 0 und $300^{mm}$ nach Bedarf abgeändert werden konnte. Die Pumpe wurde von einem Gasmotor mittels Zwischenwelle bethätigt und standen mehrere Mittel zur Verfügung, um die Umgangszahl der Pumpenwelle nach Bedarf zwischen 30 und 180 per Minute abändern zu können. Durch die eben angedeutete Antriebweise der Pumpe war ein bestimmtes Bewegungsgesetz für den Pumpenkolben gegeben, welchem auch ein besonderes Gesetz für die Beschleunigung desselben während eines Laufes entsprach. Diese erreichte für die Kolbenendlagen ihre geringsten $\pm$ Werthe, welcher Kolbenbeschleunigung jene des Saugwassers unter dem Einflusse des angeordneten Saugwindkessels gegenüber stand. Die verwendete Versuchspumpe ist sonach gekennzeichnet durch die annähernd sinus versus-Bewegung des Kolbens, unveränderliche (geringe) Saughöhe, geringste $\pm$ Beschleunigung des Pumpenkolbens in dessen Endlagen. In die Ventilkästen konnten sowohl als *Saug-* wie *Druckventile* die eigentlichen Versuchsventile (10 Formen) eingeführt werden. Von besonderem Interesse ist noch jene Einrichtung, welche die lothrechte Bewegung des Versuchsventiles nach aufsen zu übertragen hatte. Es diente hierzu ein besonders eingerichteter Indicator ohne Kolben, mit *Thomson*'s Schreibzeug, welch ersterer durch das Gestänge des Versuchsventiles ersetzt wurde. Dieser Indicator wurde zur Gewinnung der Ventilerhebungs-Diagramme, ein zweiter, zweckmäfsig angeordneter Indicator zur Erzeugung der Kolbendiagramme ausgenutzt. Von den beiden Diagrammen wurden je 2 Sorten und zwar die „gewöhnlichen" und die „verschobenen" Diagramme gewonnen. Die Aufsuchung bezieh. die Gewinnung der letzt genannten Sorte von Kolben- und Ventildiagrammen war ein äufserst glücklicher Gedanke; indem eben erst die verschobenen Diagramme mehrfache bis jetzt noch nicht aufgeklärte Verhältnisse, insbesondere betreffend die Grenze des stofsfreien Schlusses der Ventile, die Kennzeichnung dieser Grenze, ferner den vielumstrittenen „Ventilüberdruck" u. s. f. mit besonderer Schärfe sicher stellen liefsen. Es sei noch bemerkt, dafs die „verschobenen" Diagramme mit Benutzung einer Kurbelschleife auf den Schreibcylinder wirkend, genommen wurden, deren Kurbel gegen die eigentliche Antriebskurbel der Pumpenwelle um etwa $90^0$ versetzt war; hierdurch wurde es möglich, gerade jene Abschnitte in der

Bewegung der Ventile klar zu zeichnen und für die folgende Analyse in ausgezeichneter Weise vorzubereiten, welche der Eröffnung und dem Schlusse derselben zunächst lagen oder mit diesen zusammenfielen. Diesem sinnreichen Kunstgriffe entsprach auch der Erfolg bei Beschaffung desjenigen Materiales, welches zur eingehenden Kennzeichnung des Ventil- oder Kolbendiagrammes nothwendig ist.

Der Verfasser schildert nunmehr die Ergebnisse der durchgeführten Versuchsreihen unter Anwendung des ebensitzigen Tellerventiles mit oberer Führung als Druckventil und fafst dieselben in eine Tabelle übersichtlich zusammen. Die Versuche wurden bei einer minutlichen Umgangszahl der Pumpenwelle von 60, für einen Kolbenhub $s = 0^{m},07$ bis 0,22, d. i. für eine mittlere Kolbengeschwindigkeit $u^{m} = 0^{m},140$ bis $0^{m},44$, entsprechend einer Ventilerhebung $h\,max = 0^{m},0041$ bis 0,0153 durchgeführt und für die 13 Versuchsreihen die Kolben- und Ventildiagramme von gewöhnlicher und verschobener Form genommen.

Die nunmehr entwickelte Analyse der den 13 Versuchsreihen entsprechenden zweifachen Diagramme ist lehrreich und läfst insbesondere den Werth der „verschobenen" Diagramme voll erkennen; es werden aus den verschobenen Ventildiagrammen die Kennzeichen für den allmählichen stofsfreien Schlufs, sowie für das Aufsetzen des Ventiles mit „Schlag", ferner des verspäteten Ventilschlusses in sehr anregender und überzeugender Weise abgeleitet und klargestellt; ferner die verschobenen Kolbendiagramme zum Nachweise jener Pressungsgröfse ausgenutzt, welche im Augenblicke der Erhebung des Druckventiles (Ventilüberdruck) thatsächlich besteht. Der Verfasser spricht sich endlich in überzeugender Weise dahin aus, dafs der gewöhnliche Indicator rasch sich ändernde Pressungen im Inneren der Pumpe *verspätet* anzeigt, so zu sagen *nacheilt* und dafs durch dessen gewöhnliches Kolbendiagramm die Frage des sogen. „Ventilüberdruckes" nicht gelöst werden kann.

Ein besonderes, für die Construction der Pumpenventile wesentliches Studium ist nunmehr dem Einflusse der Verminderung des Ventilhubes „durch Tieferlegung der Hubbegrenzung" gewidmet. Die von den Ventilen zahlreich genommenen gewöhnlichen und verschobenen Diagramme, deren freier Hub nun gewaltsam begrenzt wurde, lassen den Einfluſs der Tieferlegung der Hubbegrenzung in unzweifelhafter Weise erkennen; dieser Einfluſs auf die Ruhe und den Zeitpunkt des Ventilschlusses ist ein durchaus ungünstiger. Der Verfasser stellte aus 19 Versuchsreihen, für welche verschiedene Ventilhube bei wechselnder Umgangszahl der Pumpenwelle bezieh. Hubgröfse des Pumpenkolbens mafsgebend waren, fest, dafs die Verminderung des Ventilhubes eine *Verspätung* des Ventilschlusses, sowie demgemäfs einen *unruhigen* Schlufs der Ventile verursacht, also zu vermeiden ist. Die Verminderung des Ventilhubes ist nur durch Vergröfserung des Ventilgewichtes oder durch Anwendung von Federn zu erreichen.

Der Verfasser geht nunmehr zur Feststellung der Abhängigkeit zwischen dem Kolbenhub und der höchstzulässigen Umgangszahl über und erörtert hiermit eine der für die Betriebsverhältnisse von Pumpen mit selbstthätigen Ventilen wichtigsten Fragen, welche sich auf die Bestimmung der minutlichen Spielzahl $n_2$ des Ventiles bei noch rechtzeitigem und stofsfreiem Schlusse desselben für den Kolbenhub $s_2$ bezieht, wenn dasselbe Ventil für $n_1$ Spiele per Minute bei $s_1$ Kolbenhub ebenso rechtzeitig und stofsfrei zum Schlusse kommt. Als Bedingungen des noch stofsfreien Ventilschlusses wurden auf Grund der früher angedeuteten verschobenen Ventildiagramme folgende Kennzeichen derselben erkannt: a) „Tangentialer Anschlufs des abfallenden Curvenastes an die Wagerechte." b) „Nichtvorhandensein von Schwingungen in beiden Arten der Ventildiagramme und zwar da, wo der niedergehende Schreibstift die Wagerechte trifft." Zum Nachweise dieser Kennzeichen, sowie des Einflusses der gewaltsamen Hubbegrenzung eines Ventiles sei auf die folgenden als Einzelbeispiele dienenden Ventildiagramme hingewiesen, zu welch jedem das Ergebnifs seiner Analyse besonders hinzugefügt ist.

Es handelt sich im Wesentlichen um die versuchsweise Bestimmung jener Grenze, bis zu welcher das Auftreffen des Ventiles auf dessen Sitz noch stofsfrei erfolgt; diese wurde für das Versuchsventil (ebensitzig mit Oberführung) thatsächlich festgestellt, wobei noch auf zwei Formen des Ventilgehäuses besondere Rücksicht genommen wurde. Auf Grund der Ergebnisse der erledigten Versuchsreihen wurde erkannt, dafs der Zusammenhang zwischen Umgangszahl ($n$) und Kolbenhub ($s$) bezieh. mittlere Kolbengeschwindigkeit ($u$) an der *Grenze des stofsfreien Ventilspieles* ganz dem Gesetze der *Pendelbewegung* entspricht. Es ergeben sich folgende überraschend einfache Ausdrücke für die genannten Beziehungen: 1) $n_1^2.s_1 = n_2^2.s_2 = Const = A$, 2) $n_1^2 : n_2^2 : \frac{1}{s_1} : \frac{1}{s_2}$, 3) $n_1 : n_2 = (1 : \sqrt{s_1}) : (1 : \sqrt{s_2})$, 4) $n_1.u_1 = n_2.u_2 = Const = a^2$, 5) $n_1 : n_2 = (1 : u_1) : (1 : u_2)$. Hieraus ist ersichtlich, dafs in erster Linie die Umgangszahl ($n$) der Pumpe auf den stofsfreien Ventilschlufs Einflufs nimmt, indem sie nach Gleichung 1 und 2 im quadratischen Verhältnisse zur Wirkung kommt gegenüber dem Kolbenhub ($s$); dafs ferner die Kolbengeschwindigkeit ($u$) gleichwerthig ist in Hinsicht ihres Einflusses auf den stofsfreien Ventilschlufs mit der Umgangszahl ($n$) (Gleichung 4) und zwar innerhalb der durch das vorliegende Versuchsgebiet gezogenen Grenzen, die aber selbstredend selbst nicht erreicht werden sollen, wenn es sich um die Lösung einer praktischen Aufgabe mit der nothwendigen Sicherheit handelt.

Erfahrungsgemäfs wird die gröfsere Umgangszahl bezieh. die gröfsere Kolbengeschwindigkeit der Pumpen durch *Vermehrung des Ventilgewichtes* ($P$) erreicht. Die vom Verfasser auch in Hinsicht der Aufklärung des Zusammenhanges zwischen $n$, $u$ und $P$ durchgeführten Sonderbeobachtungen

an der Grenze des stofsfreien Ventilschlusses ergeben folgende Schlufsresultate: „An der Grenze des gerade noch stofsfreien Ventilschlusses ist die wirksame Ventilbelastung $P$ proportional dem Producte: $(u.n)$ oder auch proportional dem Producte: $(n^2.s)$ und zwar sind diese Beziehungen nur gültig innerhalb der Grenzen des vom Verfasser beherrschten Versuchsgebietes.

Der Einfluſs des Kolbenquerschnittes der Pumpe auf $(n)$ und $(u)$ an der Grenze des stofsfreien Ventilschlusses wurde gleichfalls durch Sonderversuche festgestellt, deren Ergebnisse lauten: $n_1 : n_2 = V_1 : V_2$, wenn $V_1 = s_1 F_1$, $V_2 = s_2.F_2$ die *Hubvolumina* der Pumpen bezeichnen. Die Kenntnifs dieser Beziehungen gestattet die sachgemäfse Lösung der Frage betreffend den erforderlichen Pumpenkolbenquerschnitt und Kolbenhub bei Verwendung derselben Ventile, wenn bei verschiedenen Umgangszahlen dasselbe Wasservolumen gefördert werden soll.

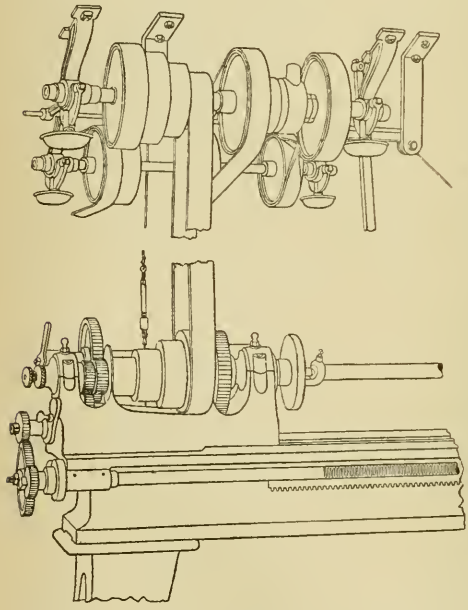
Die heute herrschenden Constructionsregeln für Pumpen mit selbstthätigen Ventilen fordern die möglichste Verminderung des Ventilhubes behufs raschen und sicheren Spieles derselben, besonders bei Pumpen mit hoher Umgangszahl der Welle oder Zahl der Kolbenspiele per Minute. Wird noch der wohlbegründete Grundsatz durchzuführen gesucht, dafs die Geschwindigkeit des zu fördernden Wassers vom Saugsumpfe bis zur Ausgufsstelle eine unveränderte bleibe, so findet sich sofort, dafs schon bei näherungsweiser Erfüllung der gestellten Bedingung und bei Einführung des Verhältnisses $h : d$ und zwar bei einsitzigen Hubventilen mit 0,1 bis 0,07, bei doppelsitzigen Hubventilen mit 0,05 bis 0,035 wesentliche constructive Schwierigkeiten entstehen und dafs unvermeidlich eine aufserordentliche Entwickelung der Ventilkästen eintritt, die zur Anordnung von mehrsitzigen Ventilen drängt, in welchem Falle dasselbe Mifsverhältnifs zwischen den Dimensionen und Inhalten der Ventilkästen und des Pumpenkörpers aus anderen Gründen auch selten vermieden werden kann. Es ist daher das Ergebnifs der vom Verfasser erledigten Studie betreffend den Einfluſs des „Ventilhubes“ (ein- und ebensitziges Hubventil vorausgesetzt) auf den stofsfreien Schluſs der Ventile von Wesenheit, dafs weit gröfsere Ventilerhebungen, als sie heute üblich sind, nicht nur zulässig, sondern sogar geboten sind. Dieses für die constructive Durchführung der Pumpen wichtige Ergebnifs wurde aus „Ventildiagrammen“ abgeleitet, welche von der Versuchspumpe für die Grenzumlaufzahlen 30 und 90, für die mittleren Kolbengeschwindigkeiten zwischen $0^m,84$ bis $0^m,10$ und für Ventilbelastungen zwischen $1^k,656$ und $0^k,427$ genommen und für welche die Ventilerhebungen zwischen $17^{mm},3$ bis $17^{mm},7$ und $2^{mm},0$ liegend gefunden wurden; der Verfasser spricht sich schliefslich noch dahin aus, dafs sicher noch gröfsere Ventilerhebungen bei stofsfreiem Schlusse möglich gewesen wären, und die Anzeige derselben nur durch die bezüglichen Einrichtungen des Ventilindicators verhindert wurde. (Fortsetzung folgt.)

# Hand's Drehbank zum selbstthätigen Gewindeschneiden.

Mit Abbildung.

Bei Massenherstellung von Schraubenspindeln leisten Drehbänke recht gute Dienste, wenn sie mit Vorrichtungen ausgestattet sind, durch welche nicht nur der Hubwechsel des Schlittens, sondern auch die Verstellung des Schneidstahles selbstthätig ausgeführt wird (vgl. *Dolizy* 1886 260*492). Solchen Drehbänken wird jedoch der Vorwurf gemacht, dafs sie ausschliefslich und nur für diese besondere Arbeit gut zu gebrauchen sind, hingegen für allgemeine Arbeiten ungeeignet wären. Diesem Uebelstande hat *S. Ashton Hand* in Tonghkenamon, Pa., Nordamerika, dadurch zu begegnen gesucht, dafs er sämmtliche Vorrichtungen zum selbstthätigen Gewindeschneiden als leicht zu entfernende Zusatztheile einer gewöhnlichen Leitspindeldrehbank ausgeführt hat, so dafs diese Drehbank für alle ihrer Bauart entsprechenden Arbeiten zu gebrauchen ist.

Die Umkehrung der Drehspindel bezieh. der Leitspindel und der Schlittenbewegung erfolgt bei dieser nach dem *American Machinist* 1886 Nr. 13*S. 1 veranschaulichten Drehbank durch Verschiebung einer doppelseitigen Reibungskuppelung, welche auf der Deckenwelle zwischen zwei auf derselben nach entgegengesetzten Richtungen lose laufenden Riemenscheiben, auf einem Längskeile angebracht ist, wodurch die Drehung der Reibungskuppelung der aufgekeilten Stufenscheibe der Deckenwelle mitgetheilt wird. Eine endlose Schnur, welche den Ausrückhebel des Kuppelungsmuffes erfafst, ist über Leitröllchen von der Deckenwelle nach der Drehbank geleitet und hier parallel zur hinteren Wangenkante ausgespannt sowie mit Klötzchen versehen, welche auf der Schnur dem jeweiligen Schlittenwege entsprechend verstellbar befestigt sind. Der Supportschlitten and stöfst nun am Ende seines Weges links oder rechts gegen diese Klötzchen auf der Schnur, verschiebt die ganze Schnurleitung, in Folge dessen der Reibungskuppelungsmuff verstellt und die



Drehbewegung der Hauptspindel umgekehrt, also auch der Supportschlitten in entgegengesetztem Sinne verschoben wird.

Der Schneidstahl wird beim Hubwechsel zum Schnittgange jedesmal selbstthätig nachgeschoben. Je nachdem nun rechtes oder linkes Spindelgewinde oder Muttergewinde geschnitten wird, mufs dieser Vorschub an verschiedenen Hubseiten und nach verschiedenen Richtungen erfolgen; es folgt daraus das Erfordernifs von vier verschiedenen Anschlagklötzchen, welche den vorerwähnten Fällen entsprechend auf die Wange befestigt sind. Jedesmal tritt eines während des Hubwechsels mit einem Schalträdchen oder einer Daumenscheibe, welche auf der Supportspindel steckt, in Wechselwirkung, wodurch diese Supportquerspindel etwas verdreht und dadurch der Schneidstahl um die Spandicke vorgerückt wird. An diesen Kammscheiben verhindern Stellstifte o. dgl. ein zu tiefes Gewindeschneiden, indem bei erreichter vorgeschriebener Gewindetiefe jede weitere Schaltung selbstthätig abgestellt wird.

Ein Zurückstellen des Schneidstahles beim Leerlaufe des Supportschlittens ist bei dieser Maschine nicht vorgesehen.

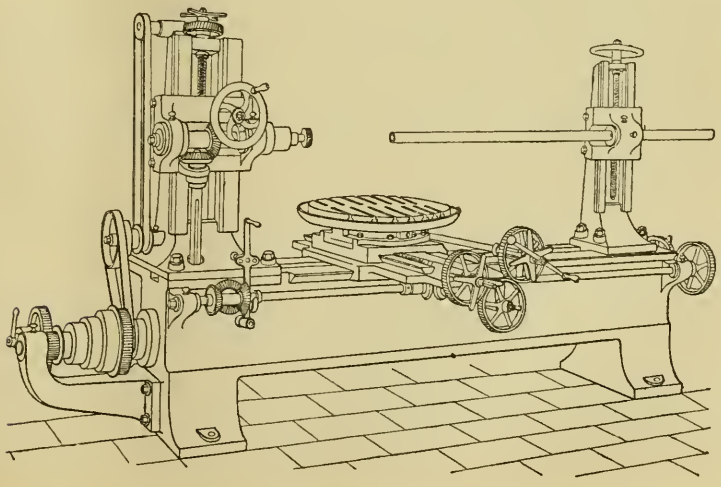
---

## Liegende Bohr- und Fräsbank; von P. Huré in Paris.

Mit Abbildung.

Diese Maschine, welche in ihrer Anlage an eine gewöhnliche sogen. Universalbohrmaschine erinnert, ist mit Vortheil auch für allgemeine Fräsarbeit einzurichten.

Zu diesem Behufe erhält der Fräserschlitten in lothrechter Ebene selbstthätige Verstellbarkeit, während die Bohr- bezieh. Fräserspindel in ihrer Achsrichtung unveränderlich gelagert ist. Daraus entspringt



die Nothwendigkeit, dem Werkstücke selbstthätige Kreuzverschiebung in wagerechter Ebene zu ertheilen.

Nach der *Revue industrielle*, 1886*S. 483, besteht diese Maschine aus einer entsprechend langen Wange, an deren linkem Ende ein aufrechter Ständer mit dem Fräserschlitten und am anderen Ende ein etwas leichterer Ständer steht, welcher den Schlitten mit dem Führungslager für die Bohrstangenverlängerung trägt. Zwischen diesen Ständern verschiebt sich auf der Wange der Aufspannsupport, welcher mit Kreuzbewegung und Drehtisch versehen ist.

Der Antrieb findet von einer seitlich gelagerten Vierstufenscheibe und Rädervorgelege nach Drehbanksart, mittels Winkelräder auf eine im Fräserschlitten lothrecht eingehängte Nuthwelle und von dieser wieder durch Winkelräder auf die Fräserwelle statt.

Da diese letztere unverrückbar gelagert ist, so ist die Lagerung der Fräserspindel einfach und leicht genau zu erhalten.

Der Selbstgang ist von einer Dreistufenscheibe der Antriebswelle auf eine wagerechte Zwischenwelle im Ständerfufse übertragen.

Von dieser wird die Vertikalbewegung mittels Riemen auf Schnecke und auf Schneckenrad der lothrechten Schraubenspindel, an welcher der Fräserschlitten hängt, abgeleitet.

Die wagerechten Supportbewegungen sowie die Drehung des Aufspanntisches werden durch Vermittelung eines ausrückbaren Wendegetriebes nach bekannter Art, mittels Zahnräder, Reibungskuppelungen auf die entsprechenden Transportspindeln oder die Schneckenwelle für die Drehbewegung übertragen.

Die vertikale Fräsmaschine von *Huré* gleicht in Anordnung sowie Ausführung den Maschinen von *Bouhey*, 1884 252*498, und *Desgrandchamps*, 1886 261*289.

Bei der horizontalen Fräsmaschine der *Brainard milling machine Comp.* liegt das Werkstück auf einem langen Tische nach Hobelmaschinenart, welcher die Schaltung erhält. Der Fräserschlitten hat Verschiebung in der Verticalebene, dadurch veranlafst der direkte Antrieb mittels Stirnräder Schwierigkeiten in der Lagerconstruction. (*Revue industrielle*, vom 7. Januar 1886.)

---

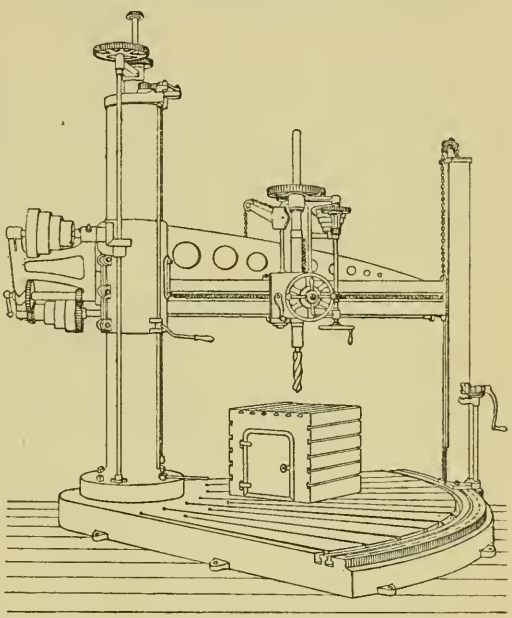
## Grofse Krahnbohrmaschine.

Mit Abbildung.

Von der *Radial Drill Company* in Cincinnati, Ohio, wurde nach dem *American Machinist*, 1887*Nr. 4 S. 1 eine Bohrmaschine gebaut, deren 2500$^{mm}$ langer Ausleger ein glattgedrehtes cylindrisches Säulenrohr lagerartig umfafst, an seinem freien Ende sich aber an eine Führungssäule legt, wo ein über eine Rolle geführtes Gewicht eine theilweise Entlastung des Auslegergewichtes bezweckt.

Das Säulenrohr, von 375mm Durchmesser und 2850mm Höhe, kann auf der Grundplatte mittels Schrauben festgespannt werden, doch kann dasselbe sich ebenfalls um eine centrale Standsäule drehen, sobald es, durch Lüften der unteren Schrauben von einer federnden Unterlage der Spurpfanne gelöst, um ein Geringes gehoben wird.

Die Standsäule steht auf einer Grundplatte von der Form eines Kreisausschnittes, welche mit strahlenförmigen Spannschlitzen reichlich versehen ist. Die Führungssäule wird dagegen längs des kreisbogenförmigen Randes der Grundplatte verschoben und durch Spannschrauben gehalten. Diese Verstellung wird durch Rädereingriff in ein Zahnkranzsegment wesentlich erleichtert, die Führungssäule wird nach Bedarf auch ganz entfernt.



Bemerkenswerth ist der Antrieb der Bohrmaschine von Seiten einer Deckenwelle, welche mittels Winkelräder ein stehendes centrales Wellenstück der Hauptsäule unmittelbar dreht, von welcher aus mittels Stirnräder eine aufserhalb des Säulenrohres frei herabhängende Nuthwelle bethätigt wird, die wieder eine von zwei zugehörigen Stufenscheiben treibt, welche am Ausleger wagerecht gelagert sind und ein vollständiges Vorgelege bilden, das sich mit dem Ausleger und dem Säulenrohre dreht.

Die verlängerte Welle der getriebenen Stufenscheibe liegt längs der Rückwand des Auslegers, von welcher durch ein Winkelräderpaar des Bohrschlittens eine stehende Welle, und von dieser mittels Stirnräder die eigentliche Bohrspindel angetrieben wird. Diese Antriebsräder liegen dort, wo bei den üblichen Bohrmaschinen die Schaltungsräder gewöhnlich angebracht sind, es ist deshalb hier die Schaltungshülse zwischen die Hauptlager der Bohrspindel gelegt, welche übrigens nach bekannter Art den Vorschub des Bohrers entweder selbstthätig oder durch Handbetrieb mittels Zahnstange und Getriebe vermittelt.

Der Ausleger wird durch eine hängende Schraubenspindel in der Höhenlage mittels Kraftbetrieb verstellt, und durch Spannschrauben in der gegebenen Stellung sichergestellt.

Der Maschine ist ein schwerer kastenförmiger Aufspanntisch beigegeben, welcher nach Belieben auf der Grundplatte verschoben werden kann, oder neben der Grundplatte zur Verwendung kommt.

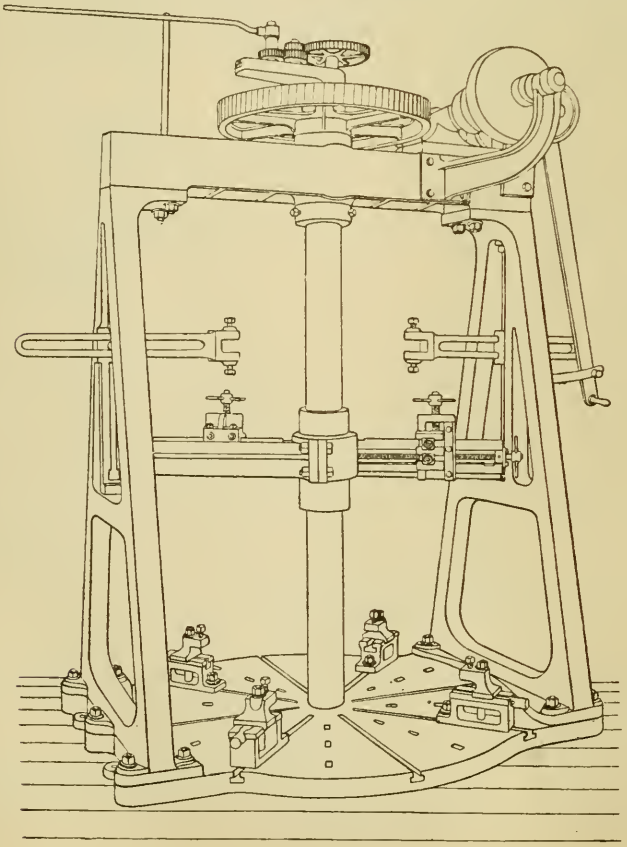
Der Ausleger dieser Maschine beherrscht durch diese Anordnungen ein volles kreisförmiges, durch nichts beschränktes Arbeitsfeld.

---

## Schischkar und Harrison's stehende Cylinderbohrmaschine.

Mit Abbildung.

Bescheiden steht die grofse Cylinderbohrmaschine im finstersten aller Winkel der Werkstätte, geht Tag und Nacht immerfort, und weil sie aus gar so wenig Theilen zusammengebaut ist, so wird die Wichtigkeit, die ihr ganz gewifs zukommt, leicht übersehen. Ihre Arbeit vollzieht sich im ewigen Einerlei des düsteren Schlundes eines ungeheuren Dampfcylinders.



Ein Träger in der Deckenhöhe von Wand zu Wand der Ecke gezogen, bildet ein Dreieck; eine Grundplatte, gewöhnlich bloſs ein Grundrahmen zur Unterlage, eine mächtige Bohrwelle mit dem Antriebe im Obergeschosse und ebendaselbst die Schaltungsräder bilden die ganze Cylinderbohrmaschine.

Diese Anordnung ermöglicht jede beliebige Cylindergröſse aufzunehmen und hat nur den Nachtheil, daſs sich die Erschütterungen der Gebäudemauern, welche dem oberen Querträger die Unterlage bieten, leicht auf die Arbeitsleistung der Maschine verpflanzen und sich manchmal recht empfindlich fühlbar machen.

Deshalb sind diejenigen Cylinderbohrmaschinen, welche eine starre Verbindung der Lager durch ihre Scheibe selbst bieten, trotz der Beschränkung ihrer Dimension vorzuziehen, sobald sie auf eigenem Grundmauerwerke frei aufstehen.

*Schischkar und Harrison* in Halifax bauen nach dem *Engineer* 1885 Bd. 60 S. 436 stehende Cylinderbohrmaschinen, welche, aus einer Grundplatte mit Spurlager, einem oberen Querbalken mit Halslager für die Bohrwelle und aus zwei Dreiecksgestellen bestehend, in ihrer Verbindung ein starres selbständiges System bilden.

Der innere Abstand der Gestelle beträgt $1725^{mm}$, die freie Höhe von Grundplatte zum Querträger $2135^{mm}$. Die Bohrwelle hat $150^{mm}$ Durchmesser, die Steuerspindel ist $31^{mm},5$ stark, ihr Gewinde besitzt $6^{mm}$ Steigung. Die röhrenförmige Bohrhülse, über welche die Bohrkreuze geschraubt werden, ist aus Stahl gefertigt, $400^{mm}$ lang und hat $28^{mm}$ Wandstärke. Ein Schneckenrad besorgt den Antrieb der Bohrwelle, die von 1,5 bis $9^{mm},5$ veränderliche Schaltung vollzieht sich mittels Anschlag eines Hebels durch Vermittelung von Versatzrädern, welche an einem Schlitzhebel beliebig eingesetzt werden können. Zum Ausheben der Bohrwelle ist Vorsorge getroffen, zur Auflage des Werkstückes dienen vier kleine Supportböckchen auf der Grundplatte, während zwei Spannschienen den oberen Theil desselben festhalten.

---

## Zur maſsanalytischen Bestimmung der salpetrigen Säure.

*A. G. Green* und *F. Evershed* beschreiben im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 Bd. 5 S. 633 eine Abänderung des von *A. G. Green* und *S. Rideal* gefundenen Verfahrens zur Bestimmung von salpetriger Säure mit Anilin (vgl. 1884 **252** 343), welche ein schnelles Arbeiten ermöglichen soll. Die Benutzung der Diazoreaction zur Salpetrigsäurebestimmung hat vor den gewöhnlich benutzten, auf Oxydation beruhenden Untersuchungsmethoden den groſsen Vorzug, daſs andere in den zu untersuchenden Stoffen vorhandene, oxydirbare Verbindungen keinen Einfluſs ausüben. *Green* und *Evershed* verfahren so, daſs sie zu

25cc Normal-Anilinlösung (93g Anilin und 450cc Salzsäure in 1l Wasser), welches durch etwas Eis gekühlt wird, aus einer Bürette unter beständigem Schütteln von der zu untersuchenden Nitritlösung fliefsen lassen. Von Zeit zu Zeit werden Tropfen der Mischung auf einem weifsen Porzellanteller mit einer Lösung von Stärke und Jodkalium zusammengebracht. Sobald eine eintretende Blaufärbung das Vorhandensein von unzersetzter salpetriger Säure anzeigt, hört man mit weiterem Nitritzusatze auf und läfst die Lösung im geschlossenen Kolben während einiger Minuten im Eise stehen. Hierauf prüft man wiederum und fährt so lange fort, bis die Lösung nach einstündigem Stehen einen schwachen Ueberschufs von salpetriger Säure zeigt. Die Verfasser haben die nach diesem Verfahren gefundenen Endzahlen mit den durch die von *Kinnicutt* und *Nef* angegebene Titration mit Chamäleon und Oxalsäure gelieferten verglichen, und finden, dafs bei der Analyse von Natriumnitrit höchstens ein Unterschied von einigen Zehntel eines Procentes vorkommt. (Vgl. auch *G. Lunge* 1877 225 284.)

---

## Eine neue Darstellung von Strontiumoxydhydrat.

Der grofse Verbrauch von Strontiumoxydhydrat in der Zuckerfabrikation hat in den letzten Jahren die Herstellung von Strontiumverbindungen im fabrikmäfsigen Mafsstabe zur Folge gehabt. Als Ausgangsmaterialien dieser neuen Industrie dienen wesentlich zwei Mineralien, nämlich *Strontianit* oder *Strontiumcarbonat* aus Westfalen und *Coelestin* oder *Strontiumsulfat* aus Sicilien und der Grafschaft Gloucestershire in England. Die Verarbeitung des Strontianites ist einfach und besteht in einem Brennen des Carbonates zu Oxyd bei möglichst hoher Temperatur und nachherigem Auslaugen und Krystallisiren des Oxydhydrates. Schwieriger ist die Gewinnung von reinem Strontiumoxydhydrat aus Coelestin, und es sind zu diesem Zwecke zahlreiche Verfahren vorgeschlagen worden. Durch Kochen von feinst gepulvertem Coelestin mit Sodalauge oder auch durch Erhitzen mit fester Soda in Oefen und nachherigem Auslaugen läfst sich eine Umsetzung in Strontiumcarbonat und Natriumsulfat erzielen. Das als Pulver erhaltene Strontiumcarbonat kann man hierauf mit Theer zu Steinen formen und diese wie den natürlich vorkommenden Strontianit auf Strontiumoxydhydrat verarbeiten. Auch mit Hilfe von Ammoniumcarbonat läfst sich aus Coelestin unter Bildung von schwefelsaurem Ammoniak Strontiumcarbonat herstellen. Alle diese Verfahren haben aber den grofsen Nachtheil, dafs nicht sogleich *Strontiumoxydhydrat* erhalten wird, sondern dafs als Zwischenproduct immer zuerst *Carbonat* hergestellt werden mufs. Um dies zu umgehen, hat *E. F. Trachsel* ein ihm patentirtes Verfahren ausgearbeitet (D. R. P. Kl. 75 Nr. 36057 vom 17. November 1885), welches er im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 Bd. 5 S. 630 näher beschreibt. Dasselbe besteht wesent-

lich in der Reduction des Strontiumsulfates zu Sulfid, Umsetzung des letzteren mit kaustischem Natron in freies Strontiumoxydhydrat und Natriumhydrosulfid, und Wiedergewinnung von kaustischer Soda durch Behandlung des Natriumhydrosulfides mit Kohlensäure und Kausticiren der so erhaltenen Soda mit Kalk. Die letzten Reactionen können durch folgende Gleichungen ausgedrückt werden:

$$SrS + 2\,NaOH = Sr(OH)_2 + Na_2S$$

oder

$$SrS + NaOH + H_2O = Sr(OH)_2 + NaHS$$

$$2\,NaHS + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 + 2\,H_2S.$$

Der Coelestin wird zuerst mit der nöthigen Kohle gemischt (1 Th. Coelestin und 0,35 Th. Kohle) und gemahlen. Die Mischung wird dann 3 bis 4 Stunden im Hand- oder Drehofen erhitzt, wobei etwa 90 Proc. des Coelestins zu Schwefelstrontium reducirt werden. Zum Auflösen des Sulfides benutzt man am besten schmiedeiserne Gefäfse, welche etwa 0m,15 über dem Boden mit einem aus Eisenstäben gebildeten Zwischenboden versehen sind. Ueber diesem Roste sind Filtrirtücher ausgebreitet, welche zum Schutze vor der heifsen Masse mit Backsteinstücken bedeckt sind. Das Auflösungsgefäfs ist weiter mit einer in der Mitte angebrachten, bis fast auf den Boden gehenden senkrechten Röhre aus Gufseisen versehen, welche oben ein hutförmiges Blech trägt. Durch diese wird eine Dampfröhre, welche beinahe auf den Boden des Gefäfses geht, eingeführt. Das heifse, aus dem Ofen gezogene Sulfid wird nun zuerst in das Auflösungsgefäfs entleert. Hierauf füllt man das Gefäfs mit Wasser oder schwacher Lauge und läfst Dampf einströmen. Dadurch wird die Lauge in der Röhre in die Höhe getrieben und fliefst oben wieder auf die Oberfläche der Flüssigkeit, so dafs auf diese Weise eine gute Bewegung der Lauge in dem Gefäfse erzielt wird. Sobald die Sulfidlösung eine Stärke von 1,12 specifischem Gewicht erreicht hat, unterbricht man den Dampfzutritt und läfst absitzen. Die klare Lauge läfst man darauf in Krystallisirgefäfse ablaufen und setzt kaustische Soda zu. Der gröfste Theil des Oxydhydrates fällt sofort aus, ein anderer Theil krystallisirt beim Abkühlen. Die Mutterlauge, welche neben Natriumhydrosulfid noch etwas Oxydhydrat enthält, verdampft man bis zur Stärke von 1,15 specifischem Gewicht, worauf beim Erkalten auch der letzte Rest des Oxydhydrates auskrystallisirt. Die rohen Strontiumoxydhydratkrystalle werden zur völligen Reinigung centrifugirt und zweimal umkrystallisirt. Da diese Behandlung aber mit bedeutenden Verlusten durch Strontiumcarbonatbildung verbunden ist, so wendet man am besten das Verfahren von *Trachsel* an, bei welchem man nach einmaligem Umkrystallisiren ein reines Product erhält. Die rohen Krystalle werden in einem Muffelofen langsam erhitzt, wodurch Eisensulfid, welches hauptsächlich die Färbung der Krystalle verursacht, oxydirt und auch vorhandenes Strontiumsulfid in Sulfit oder Sulfat umgewandelt wird. Nach *Trachsel*'s Angaben ist es am besten, wenn man die rohen Krystalle, welche etwa 37 Proc. SrO enthalten, erhitzt, bis sie einen Gehalt von 60 bis 70 Proc. Oxyd zeigen. Darauf löst man die Masse in kochendem Wasser. Aus der klaren Lauge krystallisirt dann Strontiumoxydhydrat aus, welches nach Behandlung in der Centrifuge für den Handel fertig ist. Dieses Verfahren erspart nach *Trachsel* nicht nur ein Umkrystallisiren, sondern gestattet auch die Herstellung reiner Krystalle in viel kürzerer Zeit.

Zur Zersetzung des Natriumsulfhydrates mit Kohlensäure benutzt der Verfasser möglichst starke Laugen. Die Einwirkung ist dann eine so starke, dafs die Flüssigkeit sich erwärmt und beim Erkalten Soda auskrystallisirt. Den Schwefelwasserstoff will *Trachsel* mit Luft gemengt durch einen *Claus*'schen Ofen, welcher mit einer Schicht von Eisenoxydhydrat und Braunstein gefüllt ist, leiten und so freien Schwefel oder schweflige Säure, welche zur Schwefelsäuredarstellung benutzt werden soll, gewinnen. Diese Operation hat nach *Trachsel*'s Angaben selbst mit verdünnten Gasen keine Schwierigkeiten, so dafs der gröfste Theil des Schwefels im Coelestin als freier Schwefel oder als schweflige Säure erhalten werden kann. Bei der Behandlung der Natriumsulfhydratlauge mit Kohlensäure verfährt man am besten so, dafs die Laugen,

um ein Auskrystallisiren von Soda zu vermeiden, warm gehalten werden. Die Sodalauge wird auf gewöhnliche Weise durch Zugabe von Kalk wieder in kaustisches Natron umgewandelt. Es ist jedoch für die Wiederbenutzung nicht nothwendig, dafs eine vollkommene Umsetzung erreicht wird. In der dem Vortrage folgenden Besprechung erwähnt *Newlands*, dafs Strontium zur Verwendung in der Zuckerfabrikation dem Barium gegenüber den grofsen Vorzug verdiene, dafs es nicht giftig sei. Mit Hilfe von Ammoniumphosphat läfst sich nach meinen Erfahrungen in fast allem mit Barium gereinigten Zucker dieses Metall nachweisen.

Ob das Verfahren von *Trachsel* vor den bis jetzt schon benutzten Verfahren wirkliche Vortheile bietet, kann natürlich erst die technische Ausführung desselben lehren. Immerhin werden demjenigen, welcher mit der fabrikmäfsigen Herstellung von Strontiumhydrat vertraut ist, sofort verschiedene Bedenken aufsteigen. Schon die Benutzung von einem so kostspieligen Producte, wie Aetznatron, zur Herstellung einer Waare, welche im Preise verhältnifsmäfsig so nieder steht wie Soda, scheint nicht zum Vortheile des Verfahrens zu sprechen. Dazu kommt noch die Zersetzung von Natriumsulfhydrat durch Kohlensäure, welche bis jetzt noch nie längere Zeit und mit wirklichem Erfolge im Grofsen ausgeführt worden ist. Auch die Umwandlung von Schwefelwasserstoff in freien Schwefel oder Schwefelsäure dürfte wohl trotz Anwendung der sogen. *Claus*'schen Oefen noch manche Schwierigkeit darbieten. Wenn dieselbe so einfach wäre, hätte wahrscheinlich *Chance* und andere Sodafabrikanten die von ihnen mit grofsen Kosten gemachten Versuche zur Gewinnung von Schwefel aus Sodarückstand schon lange wieder aufgenommen. Wie *Trachsel* in der Besprechung mittheilt, ist sein Verfahren schon in mehreren Fabriken in England eingeführt. Der gröfste Theil des Strontiumoxydhydrates, welcher von England aus auf den Markt gebracht wird, ist aber, wie ich aus eigener Erfahrung weifs, ohne Benutzung von Aetznatron, jedoch nach einem ähnlichen Verfahren hergestellt. Reine Oxydhydratkrystalle lassen sich im Grofsen auch ohne Benutzung von *Trachsel*'s Reinigungsverfahren durch einmaliges Umkrystallisiren erzeugen. Uebrigens wird das Erhitzen der Rohkrystalle im Muffelofen den Verlust durch Carbonatbildung wahrscheinlich nur erhöhen. (Vgl. auch *H. Leplay* 1886 262*221.) *P. Naef.*

---

## Bildung von schwarzen Flecken auf Papier, in welchem Wolle eingewickelt war.

Nach Mittheilungen von *W. Thomson* im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1886 Bd. 5 S. 637 kam es vor, dafs sich auf Papier, in welchem Wolle eingewickelt war, schwarze, Tintenflecken ähnliche Stellen bildeten. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dafs diese Stellen bedeutende Mengen von freier Schwefelsäure enthielten. Bei Behandlung mit Salpetersäure trat Farbänderung in grün ein und bei nachheriger Behandlung mit Ammoniak zeigte sich starke

Blaufärbung, welche durch die Anwesenheit von Kupfer verursacht wurde. *Thomson* fand, dafs sich auch Bleiacetat haltiges Papier beim Einwickeln in Wolle durch Bildung von Schwefelblei zuerst braun und dann schwarz färbt. Es rührt dies jedenfalls von Schwefelwasserstoff her, welcher sich aus der Wolle entwickelt, und wahrscheinlich ist auch der schlechte Geruch neuer Wollwaaren auf die Bildung von Schwefelwasserstoff oder organischen Schwefelverbindungen zurückzuführen. Möglicherweise entsteht bei Behandlung der Wolle mit Schwefligsäure nach dem Bleichen freier Schwefel, welcher sich langsam in Schwefelwasserstoff oder ähnliche Verbindungen umsetzt.

Das in dem befleckten Papier gefundene Kupfer war jedenfalls zuerst als Oxyd vorhanden und rührte wahrscheinlich von einigen Messingknöpfen her, welche in den zur Papierherstellung benutzten Lumpen vorhanden waren. Die schwach grünen Flecke von Kupferoxyd waren zuerst nur schwierig sichtbar und erst durch die Umwandlung in Kupfersulfid trat die schwarze Farbe derselben hervor.

## Bestimmung des Schwefelgehaltes im Pyrit.

Obschon in neuerer Zeit sehr viel über die Analyse von Pyriten geschrieben worden ist, zeigen nach *J. W. Westmoreland* (*Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 84) die Ergebnisse verschiedener Chemiker oft auch jetzt noch bedeutende Abweichungen. Wenn auch *Teschemacher* und *Smith* (*Chemical News* Bd. 24 S. 61) wie auch *Deutecom* (vgl. 1880 **237** 308) darauf aufmerksam gemacht haben, dafs vor der Fällung mit Chlorbarium alle Salpetersäure entfernt werden mufs, soll es auch heute noch vorkommen, dafs in Handelslaboratorien Bariumsulfat in salpetersaurer Lösung gefällt wird. *Lunge* (vgl. 1880 **235** 471) verwirft die Aufschliefsung von Pyrit durch Schmelzen mit Alkalien, weil auch der an Blei und Zink gebundene Schwefel, welcher für die Schwefelsäurefabriken nutzlos ist, mit bestimmt wird. Nach *Westmoreland*'s Ansicht soll aber, wie von *Clark* (vgl. 1885 **257** 120) schon früher behauptet worden ist, der an Blei und Kalk gebundene Schwefel, auch beim Aufschliefsen nach *Lunge*'s (vgl. *G. Lunge* 1881 **239** 392) Methode mit bestimmt werden.

*J. Pattinson* (*Journal of the Society of Chemical Industrie*, 1885 Bd. 4 S. 724) hat gezeigt, dafs die nach *Clark*'s und dem neuen Verfahren von *Lunge* erhaltenen Endzahlen übereinstimmen. Nach *Westmoreland* gibt aber auch das alte Verfahren von *Lunge*, bei welchem die Schwefelsäure in Eisen haltiger Lösung mit Chlorbarium gefällt wird, völlig übereinstimmende Ergebnisse mit dem neuen Verfahren, bei welchem zuerst das Eisen mit Ammoniak gefällt wird. So ergab z. B. eine Flüssigkeit, welche durch Auflösen von reinem Schwefel und Zumischen von

Eisen-, Blei-, Kupfer- und Zinksalzen erhalten wurde, bei Bestimmung nach dem alten Verfahren einen Gehalt von 4,985 und 4g,988 und nach dem neuen Verfahren 4,997, 5,000, 5,012 und 5g,019 Schwefel. Auch bei der Bestimmung der im gleichen Verhältnifs, wie sie im Pyrit vorkommen, zugefügten Metalle wurden in beiden Fällen sehr übereinstimmende Zahlen erhalten.

Sehr vorsichtig mufs — nach *Westmoreland* — beim Auswaschen des Bariumsulfatniederschlages mit Salzsäure verfahren werden, da leicht Sulfat in Lösung geht. So kann es vorkommen, dafs beim Auswaschen des Niederschlages mit viel Säure in dem Waschwasser in dem völlig klaren Filtrat, bei weiterem Zusatze von Chlorbarium ein bedeutender Niederschlag entsteht. Folgende Versuche mit Pyrit zeigen den bedeutenden Einflufs des Waschens mit Salzsäure.

| | | Bei Behandlung mit Salzsäure | | |
|---|---|---|---|---|
| *Lunge*'s altes Verfahren | Neues Verfahren | Im Niederschlag | Im Waschwasser | Gesammtschwefel |
| 50,14 / 50.10 | 50,08 | 48,61 | 1,105 | 50,12 |
| 44,95 | 44,98 / 44,88 | 43,57 | 1,005 | 44,95 |
| 49,29 | 49,25 | 48,01 | 1,045 | 49,44 |

Nach *Westmoreland* ist es bei *Lunge*'s Verfahren unmöglich, alle Salpetersäure durch einmaliges Eindampfen auszutreiben. Der Eisenoxydniederschlag soll immer auf Schwefelsäure untersucht werden, da er dieselbe hartnäckig zurückhält. Aus folgenden Analysen von Pyritrückständen geht hervor, dafs dieselben bedeutend mehr Schwefel als Schwefelsäure enthalten, als dem vorhandenen Kupfer, Blei, Zink und Kalk entspricht.

Rückstand von Rio Tinto Pyrit 6,10 Proc. $SO_3$ 5,19 $SO_3$ entsprechen (nach *Gibbs*) dem vorhandenen Blei, Kupfer, Zink, Kalk

Rückstand von Tharsis Pyrit 5,25 Proc. $SO_3$ 3,71 $SO_3$ entsprechen (nach *Gibbs*) dem vorhandenen Blei, Kupfer, Zink, Kalk

Rückstand von Mason's Pyrit 5,80 Proc. $SO_3$ 3,87 $SO_3$ entsprechen (nach *Gibbs*) dem vorhandenen Blei, Kupfer, Zink, Kalk

Rückstand von St. Domingo Pyrit 3,66 Proc. S 2,59 S entsprechen (nach *Phillips* [1]) dem vorhandenen Blei, Kupfer, Zink, Kalk.

Die Rückstände von einem *norwegischen* Pyrit enthielten 6,56 Proc. $SO_3$, wovon 3,69 Proc. an Blei, Kupfer und Kalk und 2,87 Proc. an Zink

[1] Der Umstand, dafs ein grofser Theil des Schwefels in Pyritrückständen als Sulfat vorhanden ist, macht sich namentlich bei gut ausgebrannten Rückständen von Feinkies bemerkbar. So ergaben 4 Proben von Rückstand am Lyoner Kies vor und nach Waschen mit Wasser folgenden Schwefelgehalt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vor | Waschen mit Wasser | 0,95 Proc. | 1,0 Proc. | 0,9 Proc. | 0,8 Proc. |
| Nach | | 0,5 „ | 0,4 „ | 0,5 „ | 0,5 „ |

In gut gebrannten Rückständen ist also etwa die Hälfte alles Schwefels in Form löslicher Sulfate (namentlich Eisensulfat) vorhanden. Dieser Umstand kann zu Nutze gezogen werden, indem man die Rückstände durch Waschen mit Wasser von einem grofsen Theile des Schwefels befreit und so zu einem für die Eisenindustrie werthvolleren Material macht. Auch aus Pyrit lassen sich mit Wasser oft Sulfate ausziehen.

gebunden waren. Der Gehalt an Zinkoxyd betrug aber 6,46 Proc., entsprechend 6,38 Proc. $SO_3$. In diesem Falle scheint daher ein Theil des Zinksulfates im Pyritofen zersetzt worden zu sein. Bei spanischen Pyriten ist, wie aus den Analysen derselben hervorgeht, der durch Zink entstehende Schwefelverlust bedeutend gröfser als der von Kalk und Blei herrührende. Da die Menge des an Kalk und Blei gebundenen Schwefels jedenfalls immer mit bestimmt wird, wäre es nach *Westmoreland*'s Ansicht besser, in den Fällen, wo die Rückstände an die Kupferhütten zurückgehen, den in den Rückständen bleibenden Schwefel bis auf eine bestimmte Grenze in Abzug zu bringen, oder in anderen Fällen den an Blei, Kalk und Zink gebundenen Schwefel nicht mit in Rechnung zu ziehen. In diesem Falle hätte der Schwefelsäurefabrikant nur den ihm nutzbaren Schwefel zu bezahlen.

*G. Lunge* weist im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 96 die von *J. C. Welch* (*Analyst* 1886 S. 209) gegen sein Verfahren zur Schwefelbestimmung in Pyrit gemachten Einwürfe zurück. Auch *Welch* hat wie *Westmoreland* und *Clark* (1886 **260** 182 bez. 1882 **257** 120) behauptet, dafs auch der an Blei gebundene Schwefel nach *Lunge*'s Verfahren mit bestimmt wird. Versuche, welche *Welch* durch Behandlung von Bleisulfid mit Salpetersäure anstellte, scheinen dies in der That zu beweisen. *Lunge* zeigt nun aber, dafs *Welch* jedenfalls mit unreinem Bleisulfid gearbeitet haben mufs. *Welch* befindet sich auch in dem grofsen Irrthum, dafs er glaubt, *Lunge* verwende zur Aufschliefsung Salpetersäure allein, während er doch durch eingehende Versuche festgestellt hat, dafs eine Mischung von 1 Th. Salzsäure und 3 Th. Salpetersäure von 1,42 specifischem Gewicht sich zur Aufschliefsung am besten eignet.

*Lunge* liefs durch *Mohler* das Verhalten von an Blei gebundenem Schwefel bei der Aufschliefsung noch einmal genau untersuchen. Zu einer Lösung von $2^g$ krystallisirtem Eisenvitriol (entsprechend $0^g,2302$ Schwefel) wurden $0^g,7$ reine Schwefelsäure (entsprechend $0^g,2286$ Schwefel) gegeben. Die im Ganzen $0^g,4588$ Schwefel enthaltende Lösung wurde zur Oxydation des Eisenvitriols mit $10^{cc}$ Salpetersäure erhitzt. Dann wurde etwa $0^g,1$ reines Bleisulfat zugesetzt, welches durch Fällung, Auswaschen und längeres Trocknen bei $100^0$ erhalten war, und auf dem Wasserbade bis zur völligen Austreibung der Salpetersäure verdampft. Die trockene Substanz, welche in der Zusammensetzung der durch Aufschliefsung von $1^g$ Blei haltigem Pyrit gewonnenen entsprach, wurde mit $100^{cc}$ Wasser und $1^{cc}$ Salzsäure auf 90 bis $100^0$ erwärmt, nach 10 Minuten filtrirt und vollkommen ausgewaschen. Das ungelöste Bleisulfat wurde getrocknet und wieder gewogen. Bei zwei Versuchen wurden im Durchschnitte blofs $0^g,005$ Bleisulfat, entsprechend $0^g,0005$ Schwefel, gelöst und der Gesammtschwefelgehalt des Pyrites wurde dadurch nur um 0,05 Proc. erhöht. Die Versuche zeigen also wiederum

dafs die Löslichkeit von Bleisulfat so gering ist, dafs sie für praktische Zwecke gar nicht in Betracht kommt, und damit fallen die von *Welch* und jedenfalls auch die von *Clark* und *Westmoreland* aufgestellten Behauptungen dahin. *P. Naef.*

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 279 d. Bd.)

### VIII. Allgemeines und Theoretisches.

*Zur Kenntnifs der Wirkung von Diastase und Invertin* hat Dr. *Hermann Müller-Thurgau* umfangreiche Untersuchungen angestellt. (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1885 Bd. 14 S. 795.) Dieselben sollten Aufschlufs geben über den Einflufs: 1) der Temperatur auf Diastase- und Invertinwirkung, 2) des hydrostatischen Druckes und der Kohlensäure auf die Diastasewirkung, 3) des in Lösung vorhandenen Rohrzuckers, sowie des bereits gebildeten Invertzuckers auf die weitere Wirkung des Invertins, 4) über den Einflufs von Alkohol und Säure auf die Invertinwirkung.

Die zur Beantwortung dieser Fragen ausgeführten, sehr umfangreichen Versuche führten zu folgenden Resultaten:

1) Der Einflufs der Temperatur auf die Ausgiebigkeit der Diastasewirkung, bezieh. auf die dabei entstehenden Maltosemengen läfst sich annähernd durch folgende Verhältnifszahlen ausdrücken: Die Wirkung der Diastase ist bei $0^0$ nicht unbedeutend, bei $10^0$ etwa dreimal stärker, bei $20^0$ etwa fünfmal, bei $30^0$ etwa neunmal und bei $40^0$ vierzehnmal stärker als bei $0^0$. Genauer wird dieses Verhältnifs für die Temperaturen 0, 10, 20, 30 und $40^0$ durch die Zahlen 7 : 20 : 38 : 60 : 98 ausgedrückt.

Die Invertinwirkung dagegen verhält sich für die Temperaturen von 0, 10, 20, 30, 40, 50 und $60^0$ wie 9 : 19 : 36 : 63 : 93 : 131 : 163. Es findet demnach durch verschiedene Temperaturen eine ganz ähnliche Beeinflussung für beide Fermente statt. Die Wirksamkeit von Diastase und Invertin gleicht bezüglich der Wärmewirkung mehr physiologischen Vorgängen als chemischen Prozessen. Die genannten Enzymwirkungen unterscheiden sich aber von den meisten physiologischen Vorgängen dadurch, dafs sie schon bei $0^0$ nicht unbedeutend sind, und dafs andererseits die Temperaturen für die ausgiebigste Wirksamkeit sowie die höchsten Wärmegrade, bei denen sie noch möglich sind, viel höher liegen. Die Wirkungsfähigkeit der beiden Enzyme wird unter gewöhnlichen Umständen durch die Temperaturen 0 bis $50^0$ nicht beeinträchtigt, so dafs die bei den Versuchen sich zeigende Abnahme der Wirksamkeit der Verminderung der ursprünglichen Substanz (Stärke und Rohrzucker), sowie der Anhäufung der Entstehungsproducte zuzuschreiben ist. Zu diesem Schlusse scheint namentlich auch die Thatsache zu berechtigen, dafs bei den höheren Temperaturen (40 und $50^0$) die Abnahme in der Wirksamkeit nicht gröfser ist, als z. B. bei 0 oder $10^0$.

2) Die Kohlensäure vermag schon bei gewöhnlichem Drucke die Diastasewirkung ganz bedeutend, fast auf das Dreifache, zu beschleunigen. Ein höherer hydrostatischer Druck übt ebenfalls einen günstigen Einflufs aus, und zwar sowohl, wenn die Versuchsflüssigkeit atmosphärische Luft, als auch wenn sie Kohlensäure enthält. Im letzteren Falle ist jedoch die Beschleunigung des diastatischen Prozesses weitaus gröfser, so dafs, wenn bei Einwirkung von Luft schätzungsweise ein Druck von $50^{at}$ nothwendig wäre, um die Diastasewirkung zu verdoppeln, bei Kohlensäureeinwirkung schon ein Ueberdruck von etwa $3^{at}$ genügen würde, um doppelt so viel Maltose zu bilden, wie bei Kohlensäure-

einwirkung unter gewöhnlichem Drucke. Auch auf nicht verkleisterte Stärke vermag die Diastase bei Gegenwart freier Kohlensäure energischer einzuwirken.

3) Der Gehalt der Flüssigkeit an gelöstem Rohrzucker übt innerhalb der weiten Grenzen von 2 bis 20 Proc. auf die Energie der Invertinwirkung nur einen untergeordneten Einfluſs aus; bei den höheren Concentrationen ist die Umwandlung etwas schwächer als bei den niederen.

Anders verhält sich dagegen der in Lösung vorhandene Invertzucker, welcher eine nicht unwesentliche Verzögerung in der Neubildung von Invertzucker durch das Invertin bewirkt.

4) Alkohol übt einen ungünstigen Einfluſs auf die Wirksamkeit des Invertins aus, jedoch ist dieselbe in einer Lösung mit 10 Proc. Alkohol noch mehr wie halb so stark als in einer alkoholfreien Lösung.

Ein geringer Säuregehalt von 0,14 pro mille Weinsäure übt einen günstigen Einfluſs auf die Invertinwirkung aus. Ein Zusatz von 1 pro mille Weinsäure verzögerte die Wirkung schon um ein Geringes, und bei gröſserem Säuregegehalte zeigte sich eine immer stärkere Abschwächung der Invertinwirkung. In einer Lösung mit 8,14 pro mille Säure war die Wirkung z. B. nur halb so ausgiebig als in einer Lösung ohne Säurezusatz.

Im Anschlusse hieran berichtet Verfasser noch über eingehende Versuche, welche er über die Invertirung von Rohrzucker im Weine ausgeführt hat, auf welche näher einzugehen jedoch hier nicht der Ort ist. Wir verweisen dieserhalb auf das Original.

Die Frage: *Enthält die Luft lebende, auf Stärke Zucker bildend wirkende Fermente*? wird nach Versuchen von *Harald Goldschmidt* in Kopenhagen in der *Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1886 Bd. 10 S. 299 dahin beantwortet, daſs in der atmosphärischen Luft sich wenigstens *ein* Schimmelpilz befindet, welcher eine diastatische Wirkung hat, und der wahrscheinlich diese Eigenschaft besonders während eines jüngeren Stadiums seines Wachsthumes besitzt. Verfasser vermuthet, daſs der Pilz ein Penicillium glaucum ist und stellt weitere Untersuchungen hierüber in Aussicht.

*Ueber Glycase und über die Umbildung der Stärke in Traubenzucker* hat *Léon Cuisinier* Untersuchungen angestellt. (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 379. Daselbst nach *Revue universelle de la Brasserie et de la Malterie*, Nr. 651.) Wir haben schon in einem früheren Referat (1887 263 146) mehrere Untersuchungen besprochen, nach welchen in den Getreidekörnern auſser der Diastase noch ein anderes Ferment vorhanden zu sein scheint. Es handelte sich bei diesen Untersuchungen jedoch immer nur um die Frage, ob es auſser dem *Zucker bildenden* noch ein besonderes *Stärke verflüssigendes* Ferment gibt. *Cuisinier* dagegen ist durch die bekannte Thatsache, daſs durch Einwirkung von Diastase auf Stärke stets nur *Dextrin* und *Maltose*, nicht aber *Dextrose* gebildet wird, daſs dagegen andererseits der in den Getreidekörnern vorkommende Zucker *nicht Maltose* sondern *Dextrose* ist, zu der Ansicht gekommen, daſs noch ein anderes Zucker bildendes Ferment auſser der Diastase vorhanden sein müsse. Aus seinen zu diesem Zwecke angestellten Untersuchungen glaubt Verfasser das Vorhandensein eines Dextrose bildenden Fermentes in den ungekeimten

Getreidekörnern annehmen zu müssen und hat dasselbe *Glycase* genannt. Die Glycase ist in den trockenen Körnern nur wenig entwickelt, kommt aber beim Einweichen der Körner in kaltem Wasser zur Ausbildung. Es enthält dann das Weichwasser Glycase, allerdings nur in geringer Menge, der gröfste Theil bleibt im festen Korn zurück. Verfasser führte seine Versuche sowohl mit roher Stärke, wie mit Kleister aus, unter Zusatz von Maismehl und verschiedenen Mengen Malz. Bei Anwendung von viel Malz fand eine schnelle Umwandlung des Kleisters unter Bildung von Dextrin und Maltose statt; bei Anwendung von sehr wenig Malz dagegen erfolgte die Verflüssigung des Kleisters nur langsam, lieferte aber nach und nach eine an Dextrose reiche Würze. Bei den Versuchen mit roher Stärke erfolgte die Ueberführung in den löslichen Zustand merklich langsamer, die Zuckerbildung aber viel energischer. Läfst man auf rohe Stärke nicht Malz, sondern ungekeimtes Getreide einwirken, so ist die Auflösung der Stärke eine viel langsamere; es bildet sich aber ausschliefslich Dextrose. Durch Zusatz einer sehr geringen Menge Malz läfst sich dieser Prozefs wesentlich beschleunigen.[1]

*Eine neue Zuckerart* haben *Clifford Richardson* und *C. A. Crampton* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 S. 1180) bei Untersuchung der in der Walzenmüllerei isolirten Keime des Weizens in denselben gefunden. Die Weizenkeime enthielten 15 bis 18 Proc. an Zucker. Derselbe besteht zu 80 bis 90 Proc. aus Rohrzucker, aufserdem aber aus einer Zuckerart, welche nur in amorphem Zustande erhalten werden konnte, und welche in ihren Eigenschaften mit keinem bekannten Zucker übereinstimmte. Derselbe zeigte ein stark rechtsdrehendes Vermögen, wirkte vor der Inversion nicht reducirend und war nicht gährungsfähig, wurde aber augenscheinlich durch Invertose der Hefe in reducirenden Zucker verwandelt.

*Reservenährstoffe der Pilze.* *L. Errara* hat ebenso wie in höheren Pflanzen auch bei den Pilzen eine Aufspeicherung von Reservenährstoffen, besonders von fettem Oele und Glycogen gefunden. Auch in der Hefe konnte er letzteres nachweisen, und zwar in um so gröfserer Menge, je lebhafter die Entwickelung der Hefe war. Er nimmt daher an, dafs die Hefe im Stande ist, aus dem ihr dargebotenen Zucker Glycogen zu erzeugen und in sich aufzuspeichern, und findet darin auch eine Erklärung für die Selbstgährung der Hefe bei Züchtung derselben in destillirtem Wasser, bei welcher die Hefe das aufgespeicherte Glycogen zersetzt. (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1885 Bd. 9 S. 69. Daselbst nach *Comptes rendus*, 1885 Bd. 101 S. 253 und 391.)

*Eine saure Gährung des Traubenzuckers* ist von *Boutroux* beobachtet. (*Wochenschrift für Brauerei*, 1886 Bd. 3 S. 611. Daselbst nach *Comptes*

[1] *Ueber die Einwirkung der Diastase auf Stärke.* Von *H. T. Brown* und *G. H. Morris* (vgl. 1886 **259** 369).

*Ueber die Herstellung und Verwendung von Maltosesyrup.* (Vgl. 1886 **259** 511.)

*rendus*, 1886 Bd. 102 S. 924 und 1038.) Dieselbe ist durch einen *Mikrokokkus* veranlafst, welcher dem vom Verfasser *M. oblongus* benannten ähnlich ist. Die dabei entstehende Säure, welche Verfasser *Oxygluconsäure* nennt, und welcher er die Formel $C_{12}H_{12}O_{16}$ gibt, ist nicht identisch mit der durch den M. oblongus gebildeten Zymogluconsäure. Dagegen soll nach *Maumené* die Oxygluconsäure identisch sein mit einer von ihm durch Einwirkung sehr verdünnter Salpetersäure auf Zucker erhaltenen und *Acide hexépique* genannten Säure.

*Beiträge zur Kenntnifs der Stärkegruppe.* Von *F. W. Dafert.* Verfasser hatte in einer früheren Arbeit (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1884 Bd. 13 S. 766) über eine Stärkeart aus *Oryza glutinosa Loureiro* berichtet, welche ein in vieler Beziehung, besonders im Verhalten gegen Jod, von der Reisstärke abweichendes Verhalten zeigte. Aehnliche Eigenschaften zeigte eine aus Hirsekörnern (*Panicum miliaceum L. v. candidum glutinosum*) hergestellte Stärke. Dieselbe färbt sich mit Jod gelbbraun bis rothbraun, durch einen Ueberschufs von Jod tritt keine Schwarzfärbung, sondern nur Braunfärbung ein. Die Gegenwart Dextrin artiger Stoffe war ausgeschlossen, da der wässerige Auszug keine Jodfärbung zeigte. Auch der aus der Stärke gewonnene Kleister gab mit wenig Jod eine rothviolette, mit mehr eine braunrothe und endlich braune Färbung, welche durch weiteren Zusatz von Jod nicht verändert wurde. Diese Beobachtung beweist, dafs es also auch Stärkearten gibt, welche mit Jod keine Blaufärbung zeigen, und dieses eigenthümliche Verhalten ist um so auffallender, als Stärke aus Panicum miliaceum L. v. candidum Koern., welche botanisch von der ersteren durchaus nicht zu unterscheiden war, die normale Blaufärbung mit Jod ergab. Diese Wahrnehmungen, welche Verfasser in den *Landwirthschaftlichen Jahrbüchern*, 1885 Bd. 14 S. 837 mittheilte, gaben die Veranlassung zu weiteren eingehenden Untersuchungen über die Stärkegruppe (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1886 Bd. 15 S. 259), welche in der Hauptsache zu folgenden Ergebnissen führten:

1) Die Klebreisstärke (Erythroamylum) unterscheidet sich von der gewöhnlichen Reisstärke dadurch, dafs die *Granulose* durch *Erythrogranulose* ersetzt ist, während anscheinend die sogen. *Cellulose* in beiden Fällen dieselbe ist. Die *Erythrogranulose* hält Verfasser für identisch mit Erythrodextrin. Verschiedenheiten im Drehungsvermögen, im Reductionsvermögen, in der Löslichkeit und im Verhalten gegen Diastase und Reagentien veranlassen den Verfasser zu der Annahme, dafs die gewöhnliche *Granulose* und die *Erythrogranulose* als chemisch verschiedene *Körper* oder *Körpergemische* und nicht als *physikalische Modificationen* aufgefafst werden müssen.

2) Die ganze Erscheinungsform des *Erythroamylums* legt dem Verfasser den Gedanken nahe, dafs dasselbe nicht unmittelbar gebildet, sondern durch Einwirkung von Fermenten aus Amylum bezieh. die *Erythrogranulose* aus *Granulose* gebildet wird. Wenn diese Annahme richtig ist, so müssen noch andere Fermente als nur die Diastase in Thätigkeit treten, da diese die „*Celluloseschicht*“ der Reisstärkekörner nicht oder kaum zu durchdringen vermag, oder es müssen im Stärkekorn selbst Fermente diastatischer Natur wirk-

sam werden, oder endlich, es müssen schon während der Zeit der Bildung des Erythroamylums ähnliche Fermente vorhanden sein.

3) Das vom Verfasser festgestellte Auftreten einer Erythroamylumart in der Klebhirse, sowie seine weiter darüber angestellten Versuche führen ihn zu der Annahme, dafs die Stärkekörner höchst wahrscheinlich in unbestimmten und wechselnden Verhältnissen eine ganze Reihe von Substanzen enthalten, welche je nach der Menge, in der sie auftreten, die Eigenschaften der Stärke (z. B. das Verhalten gegen Jod) beeinflussen: *Granulose*, *Dextrine*, *Zucker* u. s. w.

Verfasser berichtet noch über mehr praktische Versuche, welche sich auf den Einfluss der Stärke in den Mehlen für die Backfähigkeit derselben richteten, worauf wir hier jedoch nicht weiter eingehen können.

Zum Schlusse theilt Verfasser Erwägungen theoretischer Art über die Stärkegruppe mit, zu welchen ihn seine eigenen Versuche im Vereine mit bereits bekannten führen. Auf Grund dieser Annahmen glaubt Verfasser, die Stärke nicht als ein chemisches Individuum ansehen zu können, er ist vielmehr der Ansicht, dafs dieselbe als eine zusammengesetzte Substanz angesehen werden müsse, und würden ihre Bestandtheile etwa folgende sein:

a) Stärkekörper.

1) *Stärkecellulose*: Nicht genauer untersuchtes Gemenge mindestens zweier chemischer Verbindungen. Sie färbt sich mit Jod braun, ist in kaltem und heifsem Wasser unlöslich, geht aber durch letzteres zum Theile in Granulose über. Diastase ist unwirksam.

2) *Granulose*: Unter verschiedenen Namen (Amidulin, lösliche Stärke, Amylodextrin u. s. w.) rein oder unrein beschrieben, färbt sich mit Jod blau, ist in kaltem Wasser sehr schwer, in kochendem dagegen leicht löslich. Durch Diastase entsteht Dextrin und Zucker. $\alpha D = +198^0$. Reduction 0 oder fast 0.

3) *Dextrin*: Durch Jod nicht gefärbt. In kaltem und heifsem Wasser leicht löslich. Geht durch Diastase in Zucker über. $\alpha D = +180^0$. Scheint schwaches Reductionsvermögen zu besitzen.

b) Zucker. c) Proteïnkörper, Amide u. dgl. d) Fett. e) Asche.

Mit anderen Worten: Die Stärke ist ein organisirtes, mehr oder weniger wechselndes Gemenge einer grofsen Anzahl chemischer Verbindungen. Der Hauptmenge nach besteht sie aus Stärkekörpern, die unter einander, wenigstens zum Theile, chemisch verschieden sind. Daneben mögen auch physikalische Modificationen einzelner Stärkekörper auftreten.

Nach dieser Anschauung erscheint dem Verfasser auch der alte Streit um die Formel der Stärke als ein müfsiger. Die Stärke hat gar keine Formel. Die Stärkesorten sowohl derselben als auch verschiedener Herkunft haben nicht immer die gleichartige Zusammensetzung; es kann nicht nur der Gehalt an Asche schwanken, sondern auch die Stärkekörper selbst können in ihrem Verhältnisse wechseln. Dagegen wäre zu untersuchen, welche Formel z. B. der *Granulose* zukommt, ob dieselbe in den verschiedenen Stärkesorten in derselben Menge auftritt, ob sie gar je nach ihrem Ursprunge verschieden ist u. s. w. Verfasser will daher den Begriff der „Chemie der *Stärke*“ fallen lassen und an seine Stelle die „Chemie der Stärke*körper*“ gesetzt haben.

*Ueber Reisstärke und einige Untersuchungen über Stärkecellulose, sowie über ein darin gefundenes Fett.* Von *Livio Sostegni* (*Biedermann*'s *Central-*

*blatt* 1886 Bd. 15 S. 638). Der Umstand, dafs das Verhältnifs von Stärke zu der durch Einwirkung von Säuren daraus gebildeten Dextrose von verschiedenen Forschern verschieden angegeben wird (90 : 100, 100 : 111, 99 : 108), und dem entsprechend auch verschiedene Formeln für die Stärke angenommen werden, veranlafste den Verfasser zur nochmaligen Prüfung dieser Frage. Er verwendete zu seinen Versuchen reine Reisstärke. Die Ueberführung in Dextrose geschah nach *Sachse* (Ueber Vorsichtsmafsregeln bei diesem Verfahren 1887 **265** 284), die Bestimmung des Zuckers nach *Allihn*. Im Mittel aus 11 Bestimmungen erhielt Verfasser ein Verhältnifs von Stärke zu Dextrose wie 93,2 : 100, während *Salomon* 93,5 : 100 gefunden hat.

Verfasser untersuchte nun weiter die Substanz, welche beim Auflösen von Stärke durch verdünnte Säuren oder durch Fermente zurückbleibt, und welche meistens für Cellulose gehalten wird. Er fand, dafs etwa $^1/_5$ dieser Substanz aus Fett und zwar gröfstentheils aus freien Fettsäuren besteht. Die durch Extraction mit Aether von diesem Fette befreite Substanz enthält 1 bis 1,5 Proc. Asche und unterscheidet sich von Cellulose wesentlich; denn sie löst sich in 2procentiger Kalilauge auf und wird aus dieser Lösung durch Essigsäure als amorphe Substanz gefällt, welche sich an der Luft braun färbt. In 10procentiger, bei längerem Kochen auch in 5procentiger Salzsäure löst sie sich fast vollständig, jedoch unter Zersetzung. Mit 4procentiger Salzsäure liefert sie ebenso wie Stärke eine Substanz, welche *Fehling*'sche Lösung reducirt; das Verhältnifs zur gebildeten Dextrose ist aber 98 oder 99 : 100. Nach diesen Beobachtungen ist also die Stärkecellulose als einfache Cellulose zu betrachten.

*Ueberführung der Glucose in Dextrine.*[2] Von ***E. Grimaux*** und ***L. Lefèvre*** (*Zeitschrift für Spiritusindustrie* 1886 Bd. 9 S. 435. Daselbst nach *Comptes rendus* 1886 Bd. 103 S. 146). Die Verfasser haben Dextrine aus Dextrose durch Einwirkung von verdünnter Salzsäure dargestellt, indem sie das achtfache Gewicht Salzsäure von 1,026 spec. Gew. einwirken liefsen, die Lösung auf dem Wasserbade im Vacuum abdestillirten und die zurückbleibende syrupartige Masse durch fractionirte Fällung mit 90procentigem Alkohol reinigten. Sie erhielten ein weifses Pulver, welches neben Dextrin noch vergährbaren Zucker enthielt. Nachdem letzterer durch Gährung mit Bierhefe entfernt war, blieb eine Substanz zurück, welche nach dem Trocknen ein Reductionsvermögen von 17,8 und ein Drehungsvermögen von $\alpha D = +97{,}48^0$ besafs. Das so gewonnene Dextrin wird durch Jod nicht gefärbt, durch Malzauszug nicht verändert, durch 2procentige Schwefelsäure auch nach 20stündigem Kochen nicht vollständig in Zucker übergeführt. Die bei der Darstellung des Dextrins

[2] *Zur Kenntniß der Lävulose.* Von *A. Herzfeld* und *H. Winter* (vgl. 1886 **260** 239).
*Benutzung der bei der Spiritusherstellung auftretenden Kohlensäure.* Von *C. A. Fawsitt* (vgl. 1886 **260** 46).

zurückbleibenden alkoholischen Flüssigkeiten enthalten noch stärker reducirende Dextrine, ferner gährungsfähigen Zucker, welch letzterer aus Glucose und wahrscheinlich auch Maltose besteht.

*Ueber die Zusammensetzung des Cognacs* hat *C. A. Ordonneau* (*Biedermann's Centralblatt* 1886 S. 562; daselbst nach *Comptes rendus*, 1886 Bd. 102 S. 217) Untersuchungen angestellt, welche zu dem Resultate führten, dafs der Unterschied im Geschmacke zwischen Weinbranntwein und demjenigen aus anderen Rohmaterialien nur durch die Art der zur Gährung verwandten Hefe bewirkt wird. Verfasser fractionirte 3hl eines 25 Jahre alten Cognacs. Der Vorlauf enthielt Aldehyd, Essigäther und Acetal mit Spuren von Propion- und Buttersäureäther. Der Nachlauf lieferte etwa 1200g eines Productes, welches das eigenthümliche Aroma des Cognacs besafs. Durch zahlreiche Destillationen konnte Verfasser aus 1hl Cognac folgende Körper abscheiden:

| | |
|---|---|
| Essigsäurealdehyd | 3,0g |
| Essigäther | 35,0 |
| Acetal | 35,0 |
| Normaler Propylalkohol | 40,0 |
| „ Butylalkohol | 218,6 |
| Amylalkohol | 83,8 |
| Hexylalkohol | 0,6 |
| Heptylalkohol | 1,5 |
| Propionsäure-, Buttersäureäther u. s. w. | 3,0 |
| Oenanthyläther etwa | 4,0 |
| Amine | 4,0 |

Beachtenswerth ist die Gegenwart von 218g,6 bei 116 bis 118° siedendem normalem Butylalkohol; ferner ist zu beachten, dafs der Amylalkohol in der Menge von etwa 80g pro Hektoliter dem Cognac keinen unangenehmen Geschmack verleiht. Der *normale Butylalkohol* scheint ein regelmäfsiges Product der Gährung zu sein, welches durch die *Weinhefe* erzeugt wird. Bei der Gährung mit *Bierhefe* dagegen wird nur *Isobutylalkohol* gebildet; es gelang dem Verfasser weder bei der Destillation von Industriebranntwein aus Mais, noch aus Zucker oder Kartoffeln auch nur eine Spur von normalem Butylalkohol nachzuweisen. Bei der Vergährung von Melasse durch *Weinhefe* dagegen wurde aus dem gebildeten Alkohol durch Destillation ein angenehm riechendes Oel abgeschieden, welches normalen *Butyl- und Amylalkohol* enthielt. Auf Grund dieser Untersuchungen macht Verfasser den Vorschlag, um aus Zucker haltigen Substanzen einen Alkohol von gutem Geschmack zu erhalten, die Maische mit *Weinhefe* anzusetzen. Bei einer Prüfung dieses Verfahrens in der Praxis wurden unter Anwendung gewöhnlicher Destillationsapparate ausgezeichnete Alkohole erhalten. *Morgen.*

# Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Patentklasse 18. Schluſs des Berichtes S. 274 d. Bd.)

Obgleich sonst im Allgemeinen militärische Fortschritte beim Gebrauche von Explosivstoffen in dem Rahmen dieser Berichte nicht behandelt werden, so legt doch die Wahrscheinlichkeit der künftigen allgemeinen Verwendung brisanter Sprengladungen in Granaten uns die Pflicht auf, einzelne Abschnitte dieser Fortschritte kurz festzustellen. In dieser Hinsicht bietet nun eine kleine Flugschrift viel Interesse, welche *Commandant Mougin*, der Erfinder der sogen. französischen Panzerthürme, soeben veröffentlicht. [1] Bekanntlich machen jetzt fast alle Staaten Versuche mit Granaten, welche mit brisanten Sprengstoffen, wie Schiefswolle, Dynamit, Melinit u. s. w. geladen sind, und obwohl dieselben noch nirgends vollständig abgeschlossen sind, so läfst sich doch schon als sicher annehmen, dafs die Einführung von Geschossen mit brisanten Sprengladungen, ohne dafs dieselben vor dem Verlassen des Geschützes oder vor dem Ziele explodiren, nur noch eine Frage der Zeit ist.

Da nun die Wirkung solcher Geschosse eine weitaus gröfsere, unter Umständen sogar verheerende ist, so folgert *Mougin*, dafs das ganze gegenwärtige Festungssystem über kurz oder lang unbrauchbar sein wird. Keine Bekleidungsmauer, keine Kasematte, kein Erdwall könnte mehr widerstehen — ohne kostspielige Schutzconstructionen — ja letztere erhöhen sogar noch die Wirkung des Geschosses, welches in die Erde eindringt, und dann einen natürlichen Besatz findet. Nachdem durch die bisherigen Versuche festgestellt wurde, dafs nur der Cement-Beton solchen Geschossen verhältnifsmäfsig gut widersteht, und nachdem *Mougin* als sicher annimmt, dafs auch die Panzerthürme von denselben nicht mehr beschädigt werden, als von anderen bisher gegen sie geworfenen Geschossen, so entwirft er folgendes anziehende Bild von einer künftigen, dauernden Befestigung:

Eine Reihe von Forts ist um den zu befestigenden Platz angeordnet. Jedes derselben bildet einen grofsen Block aus Cement-Beton, welcher $10^{m}$ in die Erde gelegt ist, und dessen höchster Punkt nur 3 bis $4^{m}$ aus der Erde ragt. In der Mitte dieses Blockes befinden sich 3 Panzerthürme mit je 2 grofsen Geschützen, um sie herum 4 Verschwindungsthürme mit Mitrailleusen, welche gegen einen Ueberfall schützen; gepanzerte Thürme für den Ausblick und elektrische Beleuchtung, Drahtnetze und sonstige Hindernisse würden das äufsere Bild vervollständigen. Die Vorrathsräume, Maschinen u. s. w. befinden sich unter den Thürmen. In dem inneren Kreise dieser Linie von Forts ist dann ein Erdwall gezogen, hinter welchem auf einer Eisenbahn 500 Geschütze sich bewegen, deren Rohre durch ein Parallelogramm auf die Höhe des Erdwalles

[1] *Les nouveaux explosifs et la fortification, par le commandant Mougin.* Paris 1887. *G. Masson.*

und wieder zurück gehoben werden können. Statt ganzer Armeen würde eine solche Festung in jedem Fort nur etwa 40 Maschinisten als Garnison haben — man sieht, dafs auch im Kriege schon die Maschinenarbeit das Handwerk verdirbt.

*Mougin* entwirft ziemlich ausführlich, wie eine solche Festung sich zu vertheidigen hätte, und wie der Angreifer vorgehen könnte. Aus dem Wenigen, das wir in Kürze gegeben, ersieht man, welch grofse Veränderungen im Festungswesen bevorstehen, und welche Arbeiten die Industrie erwarten, aber auch welche Ausgaben den Staaten erwachsen werden, trotzdem *Mougin* die Kosten einer solchen Festung auf die Hälfte der gegenwärtigen — immerhin 56 Millionen Mark berechnet.

In einer kurzen Erläuterung über den heutigen Stand der Schiefsbaumwolle[2] gibt Lieutenant *John P. Wisser* von der Marine der Vereinigten Staaten auch die dort gebräuchliche Methode der *chemischen Untersuchung von Schiefswolle* an. Feuchtigkeit und kohlensaurer Kalk werden wie üblich bestimmt. Die Asche findet man, nach Entfernung des kohlensauren Kalkes, durch Behandeln einer gewogenen Menge im gewogenen Platintiegel mit concentrirter Salpetersäure, sorgfältiges Verdampfen zur Trockne, und Verbrennen des Rückstandes; der Gewichtszuwachs gibt die Asche. Der Stickstoff wird mit dem *Lubarsch*'schen Reversions-Nitrometer (vgl. auch 1886 262*225) bestimmt. Mono- und Dinitrocellulose werden gefunden, indem 5g Schiefswolle zuerst mit 200g Aetheralkohol im Verhältnisse von 3 : 1 12 Stunden lang, dann mit ebenso viel im Verhältnisse von 2 : 1 während 6 Stunden, dann mit solchem im Verhältnisse von 1 : 1 behandelt werden, wobei man jedesmal absitzen läfst und das Ueberstehende durch ein gewogenes Filter giefst; hierauf wäscht man zweimal mit reinem Alkohol, zweimal mit verdünntem Alkohol und endlich mehrere Male mit Wasser. Der Rückstand wird auf das Filter gebracht, bei 60° getrocknet und gewogen; der Gewichtsverlust ergibt die niedrigen Nitrokörper. Zur Bestimmung der nicht nitrirten Cellulose wird eine gewogene Menge von Schiefswolle 15 Minuten lang in einer concentrirten Lösung von zinnsaurem Natron gekocht, wobei die nitrirte Cellulose in Lösung geht, dann filtrirt, der Rückstand gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Das zinnsaure Natron wird jedesmal frisch bereitet, indem man Aetznatron mit Zinn zusammenschmilzt und die Schmelze auslaugt.

*Oscar Guttmann.*

---

## Rowan's Befestigung und Betrieb von Arbeitsmaschinen durch Elektromagnetismus.

Beim Bohren, Punzen, Nieten gröfserer Arbeitsstücke, wie Kessel, Schiffskörper u. s. w. ist die Anwendung der betreffenden Werkzeuge mit Schwierig-

[2] *Modern gun cotton, its manufacture, properties and analysis, by Lieut. John P. Wisser.* New-York 1886. D. van Nostrand.

keiten verbunden, indem dieselben an dem Arbeitsstücke vorbeigeführt werden müssen. Zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten stellt *F. G. Rowan* Werkzeuge her, bei denen die Befestigung durch die mittels eines kräftigen Elektromagnetes bewirkte Anziehung erzielt wird. Das betreffende Werkzeug ist mit einem starken Elektromagnete ausgerüstet, dessen Pole in der Auflagerungsfläche liegen. Wird durch die Magnete ein Strom geleitet, so wird das Werkzeug fest gegen das Arbeitsstück gezogen und kann durch einen kleinen Elektromotor in Bewegung gesetzt werden, ohne dafs es sich beim Arbeiten im mindesten verrückte.

Bei der Verwendung dieser Geräthe zum Schiffsbau sind die Eisenplatten vorerst mit einigen wenigen gepunzten Löchern an dem Rahmwerk befestigt. Die Nietlöcher sind vorgezeichnet und werden nun durch die Elektromotoren mit einer Geschwindigkeit, welche angeblich zehnmal so grofs ist als diejenige der Handarbeit, gebohrt.

Die elektrischen Werkzeuge sollen sich in der Schiffsbauanstalt von *Macmillan* in Dumbarton gut bewährt haben. Die Bequemlichkeit und Einfachheit ihrer Anbringung, die Schnelligkeit des Arbeitens sind genügende Vorzüge, um eine weitergehende Anwendung derselben im Maschinen- und Schiffsbau zu rechtfertigen. Es wird sich dabei wohl nur noch um die Oekonomie des Betriebes handeln.

## Ueber die Herstellung photographischer Himmelskarten.

Nach Dr. *Eder*'s Bericht in der *Photographischen Correspondenz*, 1887 S. 243 (vgl. Uebersicht 1887 **263** 336) hat der am 16. April am Observatorium zu Paris eröffnete internationale Congrefs zur Herstellung photographischer Himmelskarten zunächst die Benutzung von Refractoren und zwar von gleichartigen Fernrohren mit aplanatischen Linsen beschlossen, den Linsendurchmesser auf $33^{cm}$ und ihre Brennweite auf $3^{m},4$ festzusetzen. Der Preis eines solchen Refractors wird ungefähr 32000 Mark betragen. Auf einheitlich dargestellten Bromsilber-Gelatineplatten soll ein Theil des Himmels, welcher $= 1^{0}$ ist, wiedergegeben werden, und zwar jedesmal in zwei verschiedenen Expositionen, eine mit längerer Belichtungszeit, welche noch Sterne 14. Gröfse aufnimmt, und eine kürzere für Sterne bis zur 12. Gröfse. Durch diesen Vorgang werden mehr als zwei Millionen Sterne neu in den Sternkatalog eintreten, während jetzt deren nur ungefähr 500000 in den Katalogen enthalten sind. Jede Aufnahme mufs die nöthigen Merkmale zur Ortsbestimmung der photographirten Sterne auf der Platte enthalten. Die astronomischen Messungen sollen an den Originalnegativen vorgenommen werden. Ueber die Art der Reproduction hat man sich noch nicht endgültig entschieden. Die eigentliche Arbeit der einzelnen Sternwarten wird erst in 1 bis 2 Jahren begonnen werden, da die Anfertigung der Instrumente eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nimmt.

## Bemerkung zur sogenannten Hübl'schen Jodzahl.

In der Zeitschrift *Les corps gras industrielles*, 1887 Bd. 13 S. 357, bestätigt *Merkling* die von *Schweissinger* und *Marzahn* bezüglich der *Hübl*'schen Jodlösung (vgl. 1884 **253** 281) gemachten Beobachtungen, wonach man mit concentrirten Lösungen eine gröfsere Jodzahl als mit verdünnten erhält, und dafs die Dauer der Operation die Resultate, wenigstens für Leinöl und vielleicht allgemein für trocknende Oele, beeinflufst, gibt aber dabei an, dafs man die Fehler der *Hübl*'schen Methode umgehen kann, wenn man die Jodlösung und Sublimatlösung getrennt aufbewahrt und erst im Augenblicke des Gebrauches mischt. Man operirt am besten in folgender Weise: Das Oel wird in einer dicht verschlossenen 200g-Flasche in $10^{cc}$ Chloroform gelöst, worauf man 10 bis $12^{cc}$ Jodlösung 50 : 1000 und ebensoviel Sublimatlösung 60 : 1000 zugibt, die Mischung 2 Stunden stehen läfst, dann $15^{cc}$ Jodkaliumlösung, weiter $100^{cc}$ Wasser zusetzt und die Menge des nicht gebundenen Jods durch Natriumhyposulfitlösung titrirt. Nothwendig ist, dafs man stets bei derselben Temperatur arbeitet und immer einen Ueberschufs von Jod anwendet. Man berechnet die Jodzahl unter Berücksichtigung des Titers, den man vorher mit einem Gemische von $10^{cc}$ Chloroform, $10^{cc}$ Jodlösung 50 : 1000 und $10^{cc}$ Sublimatlösung 60 : 1000 erhielt,

das 2 Stunden lang gestanden hat. Wird in dieser Weise gearbeitet, so verliert *Hübl*'s Methode nichts von ihrem Werthe. Nothwendig ist, dafs die *Hübl*'schen Jodzahlen für jedes Oel von Neuem bestimmt werden.

## Nachweis von Eiweifs im Harn mittels Salzsäure.

Wie *Leo Liebermann* in dem *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*, 1887 Nr. 18 mittheilt, übertrifft die Färbung, welche Eiweifskörper mit Salzsäure geben, wenn erstere zweckmäfsig gereinigt sind, an Schönheit und Empfindlichkeit alle übrigen Eiweifsreactionen. Kocht man etwas genügend fein vertheiltes Eiweifs 3 bis 4 Mal mit Alkohol aus und wäscht dann ebenso oft mit kaltem Aether, so färbt es sich beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure prächtig tief violettblau. In concentrirter Salzsäure schwer lösliche Eiweifskörper geben blau gefärbte Flocken und Körnchen. Die nicht sehr beständigen Färbungen verschwinden sofort mit Wasser. An der Luft geht das Blau in ein schmutziges Braun über. Die Reaction kann mit sehr geringen Mengen von Eiweifs durchgeführt werden. Dieselbe gibt mit Alkalialbuminat, Caseïn, Vitellin, Blutfebrin, Syntonin, Globulin, Pflanzenalbumin, Pflanzenfibrin, Legumin und Kleber positive Resultate. Ob auch Peptone die Reaction zeigen, konnte noch nicht ermittelt werden. Hämoglobin, Chondrin, Keratin und Mucin geben sie nicht. Bei Untersuchung von Harn, dem 0.1 Proc. Hühnereiweifs zugesetzt war, wurden 10cc aufgekocht, mit einem Tröpfchen Essigsäure versetzt, wieder aufgekocht, mit der 5fachen Menge 96proc. Alkoholes gefällt, durch ein kleines Filter filtrirt, in angegebener Weise mit Alkohol und Aether ausgewaschen und mit etwas heifser concentrirter Salzsäure behandelt, wobei die schönste Blaufärbung eintrat, obwohl das Eiweifs selbst auf dem Filter kaum sichtbar war. (Nach der *Chemiker-Zeitung*, *Repertorium* 1887 Bd. 11 S. 130, vgl. auch 1878 **230** 514.)

## Pterocarpin und Homopterocarpin aus Sandelholz.

*Cazeneuve* und *Hugouneng* hatten vor einigen Jahren im rothen Sandelholze einen Körper entdeckt, den sie *Pterocarpin* benannten. Im Verfolge dieser Arbeit gelang es ihnen gleichzeitig, ein niederes Homologe zu isoliren, dem sie nun den Namen *Pterocarpin* gaben, während sie den früher entdeckten Körper als *Homopterocarpin* bezeichneten. Das Pterocarpin, $C_{10}H_8O_3$, krystallisirt aus Chloroform in prachtvollen Krystallen, die gegen 152° schmelzen. Das *Homopterocarpin*, welches ebenfalls sehr schön krystallisirt, entspricht der Zusammensetzung $C_{12}H_{12}O_3$ und schmilzt gegen 86°. Beide Körper sind stark links drehend. Zur Darstellung verfuhren die Verfasser folgendermafsen: Das pulverisirte Sandelholz wird mit dem gleichen Gewichte gelöschten Kalkes innig gemengt, mit Wasser befeuchtet und auf dem Wasserbade eingetrocknet. Hierauf wird die Masse mit kochendem Aether ausgezogen, der Aether abdestillirt und der trockene Rückstand mit möglichst wenig heifsem Alkohol aufgenommen, worauf beim Erkalten beide Körper, mit Harz verunreinigt, sich ausscheiden. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol und aus Aether erhält man das Gemenge frei von Harz; durch Schwefelkohlenstoff, der das Homopterocarpin in der Kälte leicht löst, bewirkt man die Trennung vom Pterocarpin. Aus 1k Holz lassen sich etwa 5g Homopterocarpin und 1g Pterocarpin gewinnen.

## Zolltechnische Unterscheidung von Leinöl und Leinölfirnifs.

Zur raschen und sicheren Unterscheidung von *Leinöl und Leinölfirniß* beschreibt *Finkener* in der *Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 905, eine von ihm ausgearbeitete neue Methode wie folgt: Schüttelt man 12cc des Oeles mit 6cc einer Bleioxyd enthaltenden Glycerinlösung in einem Reagenzglase kräftig durch und stellt das Glas dann etwa 3 Minuten in kochendes Wasser, so bildet der Firnifs eine salbenartige Masse, das Leinöl dagegen 2 flüssige Schichten, von denen die untere wasserhell ist. Ein auch nur mit 25 Proc. Leinölfirnifs vermischtes Leinöl läfst sich auf diese Weise von reinem Leinöl unterscheiden. Zur Herstellung der Bleilösung löst man 100g krystallisirtes, essigsaures Blei in 150cc destillirtem Wasser und 32g wasserfreiem Glycerin. Die etwas trübe

Lösung wird in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt. Zur Ausführung des Versuches werden 5cc dieser Lösung in einem Reagirglase mit 1cc 20procentigen wässerigen Ammoniaks vom spec. Gew. 0,925 vermischt und dann mit 12cc Oel geschüttelt.

Der sogen. gebleichte Leinölfirnifs hat eine weit hellere gelbe Färbung als das Leinöl, verhält sich aber sonst wie letzteres und nicht wie Leinölfirnifs. Diese Methode ist, wie Verfasser hervorhebt, allen übrigen, bis jetzt gebräuchlichen, welche auf dem Verhalten des Leinöles und Leinölfirnisses gegen Lösungs-, Verseifungs- und Oxydationsmittel basiren, entschieden vorzuziehen. (Vgl. auch *E. Thorey*, 1874 **214** 427.)

## Ursachen der Rothfärbung der Carbolsäure.

Nachdem die Rothfärbung der Carbolsäure schon in der verschiedensten Weise zu erklären versucht worden ist, stellt *E. Mylius* im *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 308 (nach der *Pharmaceutischen Centralhalle*, Bd. 28 S. 72) einen neuen Gesichtspunkt auf, indem er aus den von ihm angestellten Versuchen schliefsen zu können glaubt, dafs das Alkali der Flaschen, in welchen die Carbolsäure aufbewahrt wird, die Ursache der Färbung ist. *Mylius* hat schon früher auf den grofsen Unterschied der Löslichkeit der Flaschensubstanz hingewiesen, und wie das Ausfallen von Morphin- und Antimonoxyd aus Morphin- und Brechweinsteinlösungen in dem aus der Glasmasse gelösten Alkali seinen Grund hat, so kann letzteres recht wohl auch die Färbung, d. h. Oxydation des Phenols vermitteln. — Selbstverständlich pafst diese Erklärung nicht für unreine Carbolsäuren, die unter allen Umständen roth werden, sondern nur für solche Fälle, in denen eine und dieselbe Carbolsäure in der einen Glasflasche sich roth färbt, in der anderen nicht. (Vgl. auch *S. Demant*, 1887 **264** 464.)

## Nachweis der Verfälschung des Olivenöles mit Vaselinöl.

In neuerer Zeit werden die fetten Oele vielfach mit Vaselinöl verfälscht, worunter auch das Olivenöl zu leiden hat und dadurch für den pharmaceutischen Gebrauch unanwendbar wird, da in dieser Weise verfälschtes Oel weder ein richtiges Pflaster, noch Seifen und Linimente gibt. *J. Birl* gibt nun im *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 310 (nach der *Pharmaceutischen Zeitung* für Rufsland, Bd. 26 S. 65) eine neue, wie es scheint, recht brauchbare Methode zum Nachweis der Verfälschung von Baumöl durch Vaselinöl an. Er prüft das Olivenöl wie überhaupt alle fetten Oele, auf eine Vermischung mit Mineralöl durch Titriren mit alkoholischer Normalkalilauge, was sehr schnell ausführbar ist. 65g reinstes Aetzkali werden in 95procentigem Alkohol zu 1l gelöst und die Lösung so eingestellt, dafs 10cc derselben genau durch 10cc Normalschwefelsäure neutralisirt werden; diese Lösung kann vorräthig gehalten werden. Es werden nun 10g des zu untersuchenden Oeles mit 40cc der Kalilösung in einer Porzellanschale zehn Minuten lang im Sieden erhalten, dann wird so viel Wasser hinzugegeben, dafs der Inhalt der Schale 100g beträgt, hierauf unter Umrühren wieder erwärmt, damit sich die entstandene Seife völlig löse, und nun, nach Zusatz einiger Tropfen einer 1procent. alkoholischen Phenolphtaleïnlösung in der gewöhnlichen Weise mit Normalschwefelsäure titrirt. Reine Oele, wie Mandelöl, Sesamöl, Cottonöl, Leberthran, Leinöl, Provenceröl etc. erfordern höchstens 6cc Säure (ausgenommen sind die Oele der Cruciferen, sowie Ricinusöl, die 7 bis 8cc Säure erfordern), Baumöl mit 10 Proc. Vaselinöl braucht 8cc, mit 20 Proc. Vaselinöl 11cc; die vom Verfasser untersuchten verfälschten Baumöle des Handels erforderten 14 bis 17cc Normalschwefelsäure. (Vgl. auch *Focke*, 1886 **259** 146.)

---

**Lehrbuch der Zuckerfabrikation von Dr. K. Stammer.** II. Aufl., mit 2 Bildnissen, 4 Chromographien, 3 autographischen Plänen, 562 Holzstichen und 9 lithographischen Tafeln. 1887. Braunschweig. Vieweg und Sohn. Preis 42 Mark.

Durch die grofsen Umwälzungen, welche in der Zuckerindustrie stattgefunden haben, ergab sich die Nothwendigkeit, in der Anordnung und Vertheilung des Stoffes vielfache Aenderungen eintreten zu lassen, die älteren Gewinnungsmethoden bedeutend zu kürzen, hingegen die jetzigen vervollkommneten Einrichtungen ausführlich zu behandeln und die vielfachen Vorschläge zur besseren, billigeren Fabrikation auf ihren Werth für die Praxis zu prüfen, so dafs fast mehr ein neues Werk, als eine II. Auflage eines Buches hiermit gegeben wird. Dies bezieht sich auch ganz besonders auf die Betriebsaufsicht, auf die Natur und Verarbeitung der Melasse und auf die Darstellung des Fein- und Verbrauchszuckers.

Das Werk zerfällt in 7 Bücher. Das erste derselben umfafst die Chemie des Zuckers und anderer Bestandtheile der Rüben- und Fabrikproducte (des Nichtzuckers), wobei die neuen und genauen Bestimmungen des Invertzuckers gegeben werden, nebst praktischen Winken bei der Wasserbestimmung. Das zweite Buch behandelt die Rübe und den Rübensaft, die Untersuchungen und Bestimmung des Zuckers in der Rübe, nebst dem Anbau und Kultur der Rüben. Das dritte Buch beschäftigt sich mit der Gewinnung des Zuckers der Rüben, wobei das Hauptgewicht auf die jetzt allgemein verbreitete Diffusion gelegt wird, dann bildet die Reinigung des erhaltenen Saftes behufs weiterer Verarbeitung den Inhalt des vierten Buches. Das fünfte und umfangreichste Buch enthält das Kochen und die Fabrikproducte; der erste Theil desselben behandelt die Rohzuckerarbeit nebst der Trennung des Zuckers vom Syrup und die Verarbeitung der Nachproducte, der zweite Theil begreift in sich die Gewinnung des Zuckers aus Melasse, welchem die Untersuchungen der Fabrikproducte und Ausbeutebestimmungen sich anschliefsen. Es folgt die Verfeinerung des Zuckers zu Broden und anderer Form des Verbrauchszuckers. Das sechste Buch enthält historische und statistische Daten in grofser Zahl. Endlich gibt das siebente Buch Pläne von Zuckerfabriken und deren Einrichtungen; dieselben werden in besonderer Mappe, zum bequemen handlichen Gebrauche passend, geliefert.

Das ganze Werk mit seinen 1424 Seiten ist in 2 Abtheilungen mit vorzüglichen Holzstichen in grofser Zahl ausgestattet, und ist die ganze Behandlung des umfangreichen Materiales in knapper, leicht verständlicher Form gegeben.

**Musterbuch für Eisenconstructionen.** Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustriellen und bearbeitet von *C. Scharowsky*. Erster Theil. 1. und 2. Lieferung zu je 40 Seiten. Preis der Lieferung 1,50 Mark.

Das Werk beabsichtigt, die Verwendung des Eisens im Bauwesen zu befördern und bringt eine kurze Anleitung zum Berechnen der Constructionstheile, so wie fertig berechnete Tabellen, welche auf jede einschlagende Frage ohne weitere Rechnung Auskunft geben. Einen besonderen Werth verleihen dem Werke die Skizzen über die Verwendung der Constructionsstücke, ihre Verbindung unter einander und mit den übrigen Baumaterialien. An der Hand dieses vorzüglichen Führers wird sich auch der Laie in Eisenconstructionen zurecht finden und mit Leichtigkeit das für seinen Fall erforderliche herausfinden.

Bisher wurden behandelt: Säulen aus Schweifseisen und Gufseisen in den verschiedensten Querschnitten, Säulenfüfse aus Gufseisen und Schweifseisen, Unterzüge und Deckenconstructionen und zwar Unterzüge für Zwischenwände, Decken. Aufser 15 Tafeln illustriren zahlreiche Figuren das vorzüglich ausgestattete Werk, dessen rasches Weitererscheinen recht dringend erwünscht ist.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Die Wasserwerke von Khatatbeh.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Die *Revue industrielle* vom 10. Februar 1887 S. 53 gibt ausführliche Beschreibung und Zeichnung der Wasserhebungsmaschinen, welche zu *Khatatbeh* in Aegypten aufgestellt sind, um die Provinz Behera in Unterägypten mit Wasser aus dem Nil zu versorgen. Das Wasser hierzu wird zum Theile schon durch einen Kanal direkt aus dem Nil bei den Katarakten von *Assuan* entnommen, und fliefst mit sanftem Gefälle in das weitverzweigte Netz von Kanälen und Bewässerungsgräben ein, durch welches es über die Felder vertheilt wird; da aber der grofse Gehalt an Sinkstoffen die Kanäle bei dem langsamen Strömen sehr rasch verschlämmt, so wurde es nothwendig, den Wasserspiegel in den Kanälen — unter gleichzeitiger Anwendung von Ausbaggerung an bestimmten Punkten — durch künstliche Speisung mittels Dampfkraft zu erhöhen. Dabei handelte es sich darum, während 120 bis 130 Tagen der Sommerszeit die ungeheure Wassermenge von etwa 2,5 Millionen Cubikmetern täglich auf 3 bis $3^m,5$ Höhe zu heben.

Zuerst wurde die Einrichtung des Wasserwerkes einer englischen Firma übertragen, welche als Wasserhebungsmaschinen die archimedische Schraube benutzte. 10 mächtige Wasserschrauben von $3^m,69$ Durchmesser und $11^m,23$ Länge wurden parallel zu einander in den Kanal von Khatatbeh, welcher das Wasser zuführt, eingelegt. Jede dieser Schrauben trug an ihrer Achse ein Kegelrad, mittels dessen die Schraube ihre Bewegung von einer langen Transmissionswelle aus erhielt, die an ihrem einen Ende durch 3 Verbund-Hammermaschinen mit Cylindern von $1^m,272$ bezieh. $0^m,661$ Bohrung und $0^m,763$ Kolbenhub angetrieben wurde.

Diese Anlage zeigte sich als vollständig unbrauchbar. Die Schrauben waren zu schwach, und brachen fortwährend; nach zahlreichen Reparaturen mufste die englische Gesellschaft auf die Ausführung der Wasserhebung mittels ihrer Apparate verzichten. Nur 3 Schrauben, welche auf das Sorgfältigste verstärkt worden waren, blieben betriebsfähig.

Nunmehr wurden auf dem Wege der Wettbewerbung von verschiedenen Fabriken Pläne eingereicht, von welchen schliefslich zwei zur engeren Bewerbung gezogen wurden. Dieselben stammten von *Creuzot* und von *Farcot* her. Von diesen wurde wieder die letztere von dem Preisgerichte empfohlen und schliefslich von der Bewässerungsgesellschaft zu Behera angenommen.

Die Hauptpunkte der zu erfüllenden Aufgabe waren dabei:

Das Wasser ist, je nach dem Stande des Flusses, auf $0^m,5$ bis $3^m,00$ Höhe zu heben.

Die tägliche Menge beträgt 2,5 Millionen Cubikmeter in 23 Stunden.

Der Kohlenverbrauch pro Pferdekraft der Nutzleistung, auf ge-

hobenes Wasser bezogen, mufs gewährleistet und ein sehr mäfsiger sein ($1^k,75$ für die indicirte Pferdekraft und Stunde).

Von den alten Grundmauern u. s. w. soll zur Aufstellung der neuen Maschinen wieder Gebrauch gemacht werden.

Die enorme zu bewältigende Wassermenge leitete von selbst auf die Benutzung von Centrifugalpumpen hin; aufserdem mufste der schlammige Zustand des Nilwassers es vortheilhafter erscheinen lassen, kreisende Pumpen anzuwenden, als Kolbenpumpen, deren Gesammtkolbenquerschnitt hätte $38^{qm}$ betragen müssen, wobei als höchste zulässige Geschwindigkeit $1^m,8$ gerechnet ist. Bei der geringen Förderhöhe und den gewaltigen Abmessungen der Pumpen mufsten dieselben mit stehender Achse angeordnet werden, was ebenso sehr auch bezüglich des Ausgleiches der Abnutzungen in Folge des grofsen Gewichtes von Vortheil war, welcher nun durch einfache Hebung des Spurzapfens erfolgen konnte. Es wurden deshalb 5 gesonderte Centrifugalpumpen in Aussicht genommen, deren jede direkt durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt werden sollte; die geringe Förderhöhe erlaubte dabei mit sehr mäfsigen Umfangsgeschwindigkeiten auszukommen, wie dies auch bezüglich möglichster Sicherheit gegen Unfälle wünschenswerth war.

Die Aufstellung der 5 Kreiselpumpen erfolgte in zwei Gruppen zu drei und zwei Stück, welche durch die dazwischen liegenden archimedischen Schrauben getrennt werden. Die Dampfcylinder liegen direkt auf dem Damme parallel zum Laufe des Werkskanales, und die Enden ihrer Rahmen ruhen auf Bögen von $8^m,3$ Spannung. Die Ebene der Anlage ist $0^m,4$ über dem höchsten bekannten Hochwasserspiegel.

Zu der gesammten Anlage gehören noch 8 Röhrenkessel von $175^{qm}$ Heizfläche.

Jede einzelne Centrifugalpumpe besitzt bei einer Förderhöhe von $3^m$ eine Leistungsfähigkeit von $6^{cbm}$ in der Secunde bei 32 Umgängen in der Minute. Die stehende Achse trägt an ihrem oberen Ende eine Kurbel, an welcher die Pleuelstange einer direkt wirkenden Dampfmaschine angreift. Das Flügelrad hat $3^m,8$ äufseren Durchmesser, und bedarf für $3^m$ Hubhöhe nur einer Umfangsgeschwindigkeit von $6^m,36$.

Der Pumpenkörper ist ein einziges Gufsstück von ungefähr $7^m$ Durchmesser und $3^m,3$ Höhe; derselbe ruht auf dem Bassinboden mittels 6 Säulen von $2^m$ Höhe mit kreisförmiger Basis von $870^{mm}$ Durchmesser auf; oben tragen die Säulen Stellschrauben zum genauen Justiren des Pumpenkörpers. Die centrale Saugöffnung, mit einer Weite von $3^m$, taucht $400^{mm}$ unter den tiefsten vorkommenden Wasserspiegel; das Gewicht des mit Wasser gefüllten Pumpenkörpers beträgt etwa $40^t$.

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist die Saugöffnung der Pumpe nach aufsen conoidisch gestaltet, und verengt sich allmählich bis auf $2^m,100$ Durchmesser an der Anschlufsstelle der Pumpe. Durch einen in der Mitte angebrachten Hohlkegel wird der Querschnitt noch weiter

verengt. An dieser Stelle ist die Wassergeschwindigkeit bei der normalen Lieferung von $6^{cbm}$ gleich $1^{m},89$. Die hier anschliefsenden Kanäle der Pumpe haben im Vertikalschnitte parabolische Begrenzung; an der Eintrittsstelle sind sie $767^{mm}$, an der Austrittsstelle $630^{mm}$ entfernt von einander. Die Höhe des Pumpenrades beträgt $1^{m},425$. Zwischen die parabolischen Wände sind 8 Schaufeln von schraubenartiger Form eingesetzt, welche an der Eintrittsöffnung (einem ganz flachen Kegelmantel) radiale Stellung haben, unter einem gewissen Winkel aufsteigen und am äufseren Umfange der Pumpe fast radial auslaufen. An diesen Umfang schliefst sich der Druckkanal der Pumpe mit allmählich wachsendem Querschnitte an; derselbe hat im Ganzen $13^{m}$ in der Länge, und der Querschnitt vergröfsert sich dem Wasserzugange aus der Pumpe entsprechend. Dabei hat man dem Querschnitte jene Formen gegeben, welche ein elastischer Stab annimmt, dessen Enden fortwährend tangential zu der oberen bezieh. unteren Begrenzung der Radkanäle bleiben. Der ringförmige Kanal geht dann in ein tangentiales Ansatzrohr über, dessen Mündung einen Kreis von $1^{m},600$ Durchmesser bildet, in welchem die Wassergeschwindigkeit noch $3^{m},18$ beträgt. An diese schliefst sich eine $17^{m},80$ lange Druckleitung, deren Querschnitt sich allmählich derart verändert, dafs er am Ende der Leitung ein Rechteck von $4^{m}$ Breite und $2^{m},50$ Höhe bildet. Ein hölzerner Schützen gestattet diese Oeffnung, in welcher das Wasser noch $0^{m},6$ Geschwindigkeit besitzt, vollständig abzuschliefsen.

In ihrem ersten Theile senkt sich diese Leitung um etwa $2^{m}$, um einen Wasserverschlufs zu bilden, welcher die Entleerung der Pumpe, selbst bei mehrstündigem Stillstande, verhindert. Von hier aus steigt der Kanal wieder $2^{m},70$ bis zu seiner Mündung in den Abzugskanal. Zum Anlassen einer neuen Pumpe bedient man sich einiger Dampf-Ejectoren, welche in 5 Minuten den ganzen Apparat anfüllen, worauf man die Maschine in Gang setzt. Ungefähr $1^{m},30$ von der Auslafsmündung des Druckkanales hat man zur Vorsicht einen kleinen lothrechten Kamin aufgesetzt, welcher jeden Druck auf das Mauerwerk von unten nach oben verhindert, namentlich im Momente des Anlassens der Pumpe.

Der ringförmige Kanal sitzt mit seinen Flanschen nach unten auf einem conischen Mantel, welcher mit dem Saugrohre zusammengegossen ist; dieser Mantel ruht wieder, wie schon vorerwähnt, auf 6 gufseisernen, mit Stellschrauben versehenen Säulen.

Mit seiner oberen Flansche trägt der Pumpenkörper einen mächtigen gufseisernen Deckel, welcher die Lagerbüchse der Pumpenwelle unterstützt.

Die Achse der Pumpe ist in ihrer Fortsetzung gleichzeitig die Kurbelwelle der Dampfmaschine; sie ist hohl und dreht sich auf einem Oberwasserzapfen, dessen Lager auf einer schmiedeisernen Säule $1^{m},70$ über dem höchsten während der Ueberschwemmung zu erwartenden Wasser-

stande angebracht ist. Diese Säule ist unten in ein massives Fufsstück eingekeilt, und weiter oben von dem Kegel umgeben, welcher die Mitte des Saugrohres einnimmt, und sich an die hohle Achse mittels eines durch Schrauben centrirbaren Muffes mit Lagern aus hartem Holze anschliefst. Auf diese Weise wird jeder Eintritt von Luft aus dem Hohlraume der Welle in die Mitte der Pumpe vermieden, woselbst eine sehr energische Saugwirkung stattfindet.

Die hohle Achse trägt mittels einer Nabe von 720$^{mm}$ Höhe das Turbinenrad; letzteres ist aus 2 Theilen zusammengesetzt und wiegt (gefüllt) 12200$^{k}$. Oberhalb des kuppelförmigen Deckels des Pumpenkörpers geht die Welle durch ein Halslager, das mit Pockholzschalen versehen ist; nach unten ist dasselbe durch eine Stopfbüchse abgeschlossen. Dringt etwas Wasser durch diese hindurch, so hat dies nichts zu sagen; dieses Wasser dient dann dem Schmieröle zur Unterlage und verhindert dessen Verlust. Ein Wasserstandsglas erlaubt jederzeit, das Niveau des Wassers und Oeles zu beobachten. Um die Stopfbüchse zu dichten und anzuziehen, steigt man durch besondere, in dem Deckel angebrachte Mannlöcher in den grofsen Hohlraum des Deckels ein.

Auf dem Oberende der schmiedeisernen Mittelsäule ist zunächst ein gufseiserner cylindrischer Kopf angebracht, welcher der untersten, kugelförmig in ihn eingelassenen Spurplatte des Stützlagers zur Unterlage dient. Zur Aufnahme dieses Lagers ist die Welle hier mit einer weiten, rechteckigen Durchbrechung versehen. Oberhalb dieser letzteren bildet die Welle einen mächtigen hohlen Zapfen, welcher sich in einem gewaltigen Halslager dreht, das nach unten durch eine Stopfbüchse abgeschlossen wird. Das Halslager wird von einem starken, quer über den Kanal hinüber gehenden H-förmigen Balken getragen. In die mittlere Höhlung dieses Zapfens ist die Schwungradwelle der Dampfmaschine mit Gewinde eingeschraubt. Diese wichtige Verbindung wurde in den *Farcot*'schen Werkstätten zu St. Ouen zusammengefügt, und zwar mit einer gröfseren Kraft, als sie die Dampfmaschine entwickeln kann; aufserdem hindert noch ein Stift jedes Losschrauben.[1]

Unterhalb dieser Verbindung ist in die Höhlung der Welle eine Schraube eingesetzt, deren bronzene Mutter in der Durchbrechung der Welle gelagert ist. Gegen diese Schraube stützt sich das Spurlager der Pumpe; durch Drehen der Mutter kann die Abnutzung desselben oder jede sonstige Höhenänderung bis zum Betrage von 100$^{mm}$ ausgeglichen werden. Das Lager selbst besteht aus 3 Platten (Fig. 3 bis 7), von welchen die beiden äufseren aus Phosphorbronze, die mittlere, von zwei-

[1] Die bei Drehbänken o. dgl. so gebräuchliche Kuppelung mittels Schraubengewinde hat im Ganzen genommen in der praktischen Technik noch wenig Verwendung gefunden, obschon diese in mancherlei Verhältnissen ohne zu grofse Schwierigkeit möglich wäre. Um so interessanter ist die Anwendung derselben in dem vorliegenden Falle, wobei es sich um beträchtliche Kraftübertragung handelt.

fach gewölbter Form, aber aus gehärtetem Stahle besteht. Diese Stahllinse liegt frei beweglich zwischen den beiden Bronzeschalen. Da das Gewicht auf dem Zapfen ungefähr 50$^{t}$ beträgt, so berechnet sich der Druck zwischen den Laufflächen bei 220$^{mm}$ Zapfenstärke auf 160$^{k}$ auf den Quadratcentimeter.

In Folge dieses hohen Zapfendruckes bereitete die Schmierung des Zapfens wesentliche Schwierigkeiten, welche sich zunächst in stetem Warmlaufen des Zapfens kundgaben, bis es schliefslich gelang, dieselben mittels besonderer Vorkehrungen zu beseitigen.[2]

Dies gelang zuletzt in der Weise, das man mit Hilfe einer Pumpe einen stetigen Oelstrom durch die Bohrungen der Lagerschalen über die Reibungsflächen leitete, und das dabei warmgewordene Oel nun durch einen Kühlapparat führte, in welchem ein stetiger Strom kalten Wassers das Oel wieder auf entsprechende Temperatur brachte. Fig. 3 bis 7 zeigen die bezügliche Einrichtung. Die 3 Lagerschalen sind von einem durchbrochenen Bronzeringe umgeben und alle mit einander in ein cylindrisches Oelgefäfs eingesetzt, in welchem sich das von den Reibungsflächen abfliefsende Schmieröl ansammelt. Ueber den Rand dieses Gefäfses weg läuft dasselbe in eine kreisförmige, an der Welle der Pumpe befestigte Rinne, aus welcher es wieder durch eine kleine rotirende Pumpe entfernt wird, die an der Innenseite der Wellendurchbrechung angebracht ist. (Der Vorsicht wegen sind zwei solche Pumpen einander gegenüber angeordnet.) Der Betrieb dieser Pumpen erfolgt durch ein Zahngetriebe, welches in einen verzahnten Ring eingreift, der an dem gufseisernen Lagerblock auf der festen Mittelsäule angebracht ist. Von der Oelpumpe wird das Oel zunächst in den Kühlapparat geschafft, welcher an der Seite der Welle fest sitzt, und aus einem rechteckigen gufseisernen Kasten besteht, durch welchen 153 messingene Röhren von 600$^{mm}$ Länge, 30$^{mm}$ Durchmesser und 1$^{mm}$ Dicke hindurch gehen. Das Wasser umspült diese Röhren von aufsen; es tritt durch eine Oeffnung am Boden ein und durch eine solche an der Decke aus. Das durch die Röhren passirende Oel wird durch eine seitliche Bohrung in die centrale Oeffnung des Schraubenzapfens eingeführt, und fliefst hier ungehindert nach den radialen Bohrungen der Bronzeplatten, die es unter die Reibflächen führen. Jede Platte besitzt 8 solcher Schmierkanäle.

Diese Vorrichtung wirkt so vorzüglich, dafs als Kühlwasser in dem Oelkühler nur das lauwarme, von der Condensation der Dampfmaschine abfliefsende Wasser verwendet zu werden braucht.

---

[2] Dieses Warmlaufen hätte sich freilich von vornherein voraussehen lassen. Der *Farcot*'sche Ingenieur scheint sich, wie unsere Quelle erkennen läfst, damit getröstet zu haben, dafs die Belastung von 160$^{k}$ schon oft bei Anordnung von Turbinen überschritten worden sei. Das ist wohl möglich; ob es ohne Nachtheile geschehen, ist eine andere Frage. So viel ist gewifs, dafs gerade die Spurzapfen der Turbinen am meisten zu Unzuträglichkeiten durch Warmlaufen, Festreiben u. s. w. Veranlassung gegeben haben, weil man sie überlastete.

Unmittelbar über der Verbindung der gufseisernen Pumpenwelle mit der schmiedeisernen Kurbelwelle der Dampfmaschine trägt die letztere ein Schwungrad von 22$^{t}$ Gewicht (Fig. 1), das aus 2 Stücken besteht. Dasselbe ist so berechnet, dafs während eines Umganges der Maschine, bei 34 Touren in der Minute, die Pumpe keine gröfseren Abweichungen als 3 Proc. von der mittleren Geschwindigkeit erleidet.

Weiter oben trägt die Welle das Excenter zur Steuerung und das Zahnrad für den Betrieb des Regulators; der Zapfen im Kurbellager hat 300$^{mm}$ Durchmesser und 500$^{mm}$ Länge. Die Dampfmaschine selbst ist eine Corlifsmaschine mit 4 Hahnschiebern; sie hat 1000$^{mm}$ Bohrung und 1800$^{mm}$ Hub. Da die Pleuelstange in horizontaler Ebene schwingt, so mufsten die Führungslineale für das Querhaupt natürlich in entsprechende Lage gebracht werden; ein drittes Lineal wurde noch hinzugefügt, um das Gewicht der Kolbenstange und des Kreuzkopfes zu tragen.

Um die Geschwindigkeit der Maschine, je nach der wechselnden Förderhöhe der Pumpe, von 16 bis zu 42 minutlichen Umdrehungen steigern zu können, mufste auch der Regulator mit verschiedenen Specialeinrichtungen versehen werden (Fig. 8 und 9). Für gewöhnlich ändert man die Wirkung des Regulators durch Veränderung der Belastung seines Muffes mit Hilfe eines Laufgewichtes an einem horizontalen Hebel. Aufserdem kann der Regulator von seiner horizontalen Vorgelegewelle aus durch zwei Paar conischer Räder mit verschiedenen Geschwindigkeiten getrieben werden.

Im Juni 1886 wurde durch den Oberingenieur der *Farcot*'schen Maschinenfabrik, Hrn. *Brüll*, während einer ganzen Woche der Gang der ganzen Anlage genau untersucht. Es fand sich dabei, dafs die Hubhöhe der Pumpen im Mittel 3$^{m}$,13 und die Umdrehungszahl derselben in der Minute 33 bis 35 betrug. Die Pumpen sowohl wie deren Motoren arbeiteten durchaus regelmäfsig, ohne Erschütterungen, ungewöhnlichen Lärm oder Erhitzung bewegter Theile, trotzdem dieselben zunächst vollständig im Freien aufgestellt waren, und der durch die Winde herbeigeführte Wüstensand sowie die Ungeübtheit des Hilfspersonales die Bedienung in hohem Grade erschwerte.

Leider konnte aus mehreren Gründen der Wirkungsgrad der Maschinen und Pumpen und insbesondere der Kohlenverbrauch im Verhältnisse zur Wasserförderung nicht festgestellt werden. Dagegen konnte man die indicirte Leistung der Dampfmaschinen und das von den Pumpen geförderte Wasser bestimmen, wodurch, da die *Farcot*'schen Maschinen und Kessel vielfach geprüft worden sind, ein Schlufs auf die Ausnutzung des Brennmateriales sich wohl machen läfst.

Die bezüglichen Versuche dauerten 2 Tage, während deren 4 Pumpen in Gang waren. Einerseits wurde das geförderte Wasser in dem Druckkanale gemessen, andererseits gleichzeitig Diagramme von den Dampfcylindern entnommen. Die Füllung der letzteren betrug im Mittel $^{1}/_{8}$

bis $^1/_{10}$. Aus den gemachten Beobachtungen ergab sich die Wasserförderung in der Secunde zu 27472$^l$ und die mittlere Geschwindigkeit zu $0^m,598$, was bei einer Förderhöhe von $3^m,13$ einer Nutzarbeit von $85987^{mk}$ oder 1146,5 Pferdekräften entspricht. Im Mittel leistete also jede Pumpe 287 Pferdestärken.

Während dieser Zeit betrug die gesammte mittlere Arbeit des Dampfes in den 4 Maschinen $132075^{mk}$, d. h. 1761 Pferdekräfte; hieraus berechnet sich der Wirkungsgrad der ganzen Anlage zu

$$85987 : 132075 = 0{,}651.$$

Hierbei ist zu beachten, dafs die Arbeit zur Ueberwindung des Widerstandes in dem langen Druckkanale mit in die Nutzarbeit eingerechnet ist, sowie dafs die Schützen für den Ausflufs aus den archimedischen Schrauben, welche nicht in Thätigkeit waren, Gelegenheit zu Wasserdurchsickerungen gaben, die sich der Messung entzogen. Endlich ist noch zu bemerken, dafs die ungewöhnlich grofse Förderhöhe der Ausnutzung der Pumpen wie der Motoren direkt nachtheilig war. Bei normalem Gange mit mittlerer Förderhöhe wäre der Wirkungsgrad sicher noch günstiger gewesen.

Was den Brennmaterialverbrauch anbelangt, so darf man wohl hierfür die mit gleichartigen Dampfmaschinen und Kesseln auf den Wasserwerken von *Paris* zu *Ivry* erhaltenen Resultate als mafsgebend ansehen. Nach ganz genauen Untersuchungen, welche während mehr als 3 Monaten durch die Werks-Ingenieure angestellt wurden, bewegte sich der Brennmaterialverbrauch zwischen $5^k,54$ bis $6^k,50$ in der Stunde für die indicirte Pferdekraft, und war im Mittel $5^k,96$. Weiterhin ist festgestellt, dafs die Kessel im Mittel $8^l,303$ Wasser mit $1^k$ Briquettes von Anzin verdampfen.

Werden diese beiden Zahlen mit den Versuchsresultaten von Khatatbeh zusammengestellt, so ergibt sich, dafs eine Pferdestärke Nutzarbeit in indicirter Arbeit $1 : 0{,}651 = 1{,}536$ Pferdestärken kostet; um diese zu erhalten, braucht man nach den Versuchen von *Ivry*

$$1{,}536 \times 5{,}96 = 9^k,155 \text{ Dampf},$$

und endlich kostet die Erzeugung dieser Dampfmenge nach denselben Versuchen eine Kohlenmenge von

$$9{,}155 : 8{,}303 = 1^k,103.$$

Man würde also zu Khatatbeh selbst bei der Förderhöhe von $3^m,13$ eine Pferdekraft Nutzarbeit, in gehobenem Wasser berechnet, mit $1^k,103$ Kohle per Stunde erhalten, was 37 Proc. Ersparnifs gegenüber der Ziffer von $1^k,75$ bedeutet, welche im Vertrage vorgesehen war.

# Neuerungen an Maschinen zur Fafsfabrikation.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 257 S. 131.)

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

*Fafsdauben.* Die Fertigstellung von Kübeldauben auf der Kreissäge und zwar von zwei Dauben mit drei Schnitten bezweckt der Vorschlag von *E. Stahl*, in Firma *J. Stahl* in Efslingen a. N. (*D. R. P. Nr. 38187 vom 2. März 1886). Wie alle geschnittenen Dauben dürften auch die nach diesem Vorschlage hergestellten trotz ihrer besseren Fügung nur für trockene Packfässer verwendbar werden. Der Vorschlag kennzeichnet sich kurz dadurch, dafs die Gestalt der Daubenseitenflächen, also die Schräge durch entsprechend schräge Lagerung des Arbeitstisches gegen die Kreissäge und des Anschlages gegen den Tisch beeinflufst wird. Die vorgeschlagene Maschine ist in Fig. 1 und 2 Taf. 19 dargestellt.

Die Tischplatte *abcd* ist in den Scharnieren *g* drehbar, um dieselbe mittels der Schraubenspindel *s* zweckdienlich schräg, bezieh. mit der senkrechten Kreissäge *k* einen entsprechend schiefen Winkel bildend, stellen zu können. Der Führungsschlitten *noux* besteht im Wesentlichen aus dem ⊤-Eisen *t* und der Führungsschiene *w*; ersteres bewegt sich in der Nuth der Platte *abcd* und letztere dient zum Halten des Holzes und zum Durchführen desselben durch die Kreissäge *k*. Beide Theile sind mittels der in den Scharnieren *SS* drehbaren Schraubenspindeln *hh* mit einander verbunden; letztere haben auch den Zweck, die Führungsschiene *w* entsprechend schräg zu spannen.

Wird ein Brett *eipr* an die Führungsschiene *w* gelegt und mittels der Führung der Richtung *zv* nach durch die Kreissäge *k* geführt, so mufs das hierdurch abgeschnittene Stück *eivz* sowohl in seinen Kanten als auch seiner Fläche nach die in Fig. 3 angedeutete Form der Dauben erhalten, wie solche zur Bildung des Kübels, wie in Fig. 4 gezeichnet, erforderlich ist.

Das um eine Daubenbreite kleiner gewordene Brett *vzpr* wird nun umgewendet (die untere Fläche nach oben und umgekehrt) und wieder so an die Schiene *w* gelegt, dafs der Punkt *z* auf den Punkt *e*, der Punkt *v* auf den Punkt *i* fällt, und die Richtung *zv* die Richtung *ei* und ferner die Richtung *ym* die Richtung *zv* erhält u. s. w. und der Punkt *p* auf den Punkt $m_2$ und der Punkt *r* auf den Punkt $y_2$ fällt, und die Kante *pr* die Richtung $m_2 y_2$ nehmen mufs. So durch die Kreissäge *k* geführt, mufs der Schnitt durch *ym* gehen, und eine zweite Daube *ymvz* (in Form und Gröfse genau wie die erste) ist wieder zum Gebrauche fertig geschnitten.

Zum *Biegen* der entsprechend bearbeiteten *Fafsdauben* in die zur Bildung des Fasses erforderliche Form bedient sich *M. B. Bodenheim* in Cassel (*D. R. P. Nr. 34767 vom 19. Juli 1885) der in Fig. 5 und 6 dar-

gestellten Biegevorrichtung, bei welcher ein Biegebock gegen zwei winkelige Hebel arbeitet. Die beiden mit Klemmbacken *b* zum Einspannen der immer einzeln gebogenen Dauben versehenen Hebel *a* stützen sich mit Zapfen *z* auf ein Widerlager *c* und stehen mit einer durch Kurbel *k* und Zugstange *m* von der Maschinentriebwelle *w* senkrecht auf und nieder bewegten Traverse *t* in gelenkiger Verbindung, so dafs im Laufe des Biegevorganges die Hebel aus der gestreckten in die punktirt gezeichnete Lage übergehen und hierbei die Biegung der Dauben vollzogen wird. Auf den Hebeln *aa* ruht eine Blattfeder *f*, welche beim Bewegen derselben ein Anpressen des Daubenholzes an die Curve des Biegebockes bewirkt, zugleich aber ein Bewegen des Holzes von links nach rechts von der Mitte aus verhütet. Diese Feder *f* veranlafst ferner eine vollständig gleichmäfsige Streckung der äufseren Holzfasern; ohne ihre Anwendung wäre das Holz bedeutend leichter dem Brechen ausgesetzt.

Die Construction der Maschine kann in folgender Weise ausgeführt werden:

Zwischen zwei Lagerböcken *AA* ist ein Zahnrädervorgelege *CD* angeordnet, welches mittels Riemenscheibe *E*, die auf der Welle des Triebrades *D* sitzt und von der Triebwerkswelle aus in Bewegung gesetzt wird. Das Vorgelege ist derart zu bemessen, dafs die Welle *w*, auf welcher das getriebene Zahnrad *C* sitzt, etwa sechs Umdrehungen in der Minute macht. Auf diese Welle *w* ist die Kurbel *k* aufgesteckt, welche mittels der Zugstange *m* und der Traverse *t* auf die beiden Hebel *aa* so wirkt, dafs die freien Enden derselben während jeder Umdrehung der Welle *w* einmal in die Höhe gezogen und wieder niedergelassen werden.

Die Hebel *aa* selbst bestehen aus zwei Flacheisenschienen, welche an ihrem einen Ende durch einen als Stützzapfen des Hebels dienenden Bolzen *z* und im übrigen prismatische Holzstücke mit einander verbunden sind. Unter diesen Hebeln befindet sich bei *x* ein Auflager, auf welches sich die Hebel legen, bevor die Kurbel ihren tiefsten Punkt erreicht hat; dadurch tritt in der Bewegung der ersteren eine Ruhepause ein, während welcher das gekrümmte Daubenholz entfernt und neues eingelegt werden kann. Sie tragen in gleichen Entfernungen von ihren bezüglichen Stützzapfen *z* je einen Klemmbacken *b*, welcher nicht unmittelbar auf dem Hebel selbst befestigt ist, sondern durch ein gegliedertes Verbindungsstück *e* getragen wird, an welchem die Traverse *t* mittels zweier Flacheisenschienen *i* angehängt ist. Auf dem Klemmbacken *b* ist ein winkelig gebogenes Stück Flacheisen angebracht, welches mit Schlitzen versehen ist, durch welche Schrauben auf die Klemmbacken geführt sind, um ein Verstellen des Eisens zu gestatten. Das Eisen selbst bezieh. das winkelig gebogene Ende desselben bezweckt ein Festhalten der Daube auf der Feder *f*.

Gegen den einen der Bolzen $e_1$, mittels deren das Verbindungsstück $e$ an dem Hebel $a$ befestigt ist, stützt sich der obere Arm eines an dem Balken $F$ gelagerten zweiarmigen Hebels $h$, welcher, unter der Einwirkung eines Belastungsgewichtes $J$ stehend, auf den Hebel $a$ eine Zugwirkung ausübt, so dafs dieser sich während seines Erhebens aus wagerechter Lage gleichzeitig etwas in seiner Richtung verschiebt, wobei sich sein Stützzapfen $z$ in einer etwas ansteigenden gekrümmten Bahn auf dem Widerlager bewegt.

Diese Anordnung im Verein mit dem gleichzeitigen Heben des Widerlagers $c$ durch Fufstritt $K$ und Hebel $L$ hat zur Folge, dafs das zwischen den Klemmbacken der Hebel liegende Daubenholz mit verhältnifsmäfsig geringem Widerstande in allen Theilen sehr gleichmäfsig gekrümmt wird. Zu dem Zwecke ist ferner auf dem Widerlager $c$ in $g$ eine Stellschraube $y$ angebracht, durch welche die Feder $f$ mit dem Daubenholze $d$ bei der Einwirkung von $K$ und $L$ auf $c$, gegen den Biegebock $G$ gepreſst werden, ehe die Hebel $aa$ ihre Wirkung ausüben. Das Widerlager $c$ führt sich in den Bolzen $MM$ bei der Auf- und Niederbewegung.

Der gufseiserne Biegebock $G$ mit gekrümmter Grundfläche ist an dem vorderen Lagerbock durch die Streben $o$ und durch Schrauben oder Bolzen $x_1$ befestigt; ferner ist er an den Säulchen $nn$ befestigt, welche ihrerseits in das Stück $p$ reichen und sich beim Anpressen der Daube an den Biegebock gegen dieses stützen. Diese Säulchen haben zugleich den Zweck, der Traverse $t$ als Führung zu dienen.

*Fafsbindemaschinen.* Das bekannte *Verfahren des Abbiegens von Hölzern über offenem Feuer* hat durch *J. Hawley* und *S. Lord* in Liverpool (* D. R. P. Nr. 38808 vom 3. April 1886) eine beachtenswerthe Ausbildung erfahren. So sehr beim Biegen über einem Feuer die Hölzer in Folge ungleichmäfsiger und plötzlicher Austrocknung zum Platzen und Aufreifsen geneigt sind, so beachtenswerth ist der Umstand, dafs dieselben ihre gezwungene Form viel besser behalten als beim nassen Biegen. Bei der vorgeschlagenen Maschine werden die vorgearbeiteten Dauben zu einem Fafskörper zusammengestellt und dann unter Zuleitung der Feuergase von einer offenen Feuerung mittels eines Preſskopfes so weit gebogen, dafs die Reifen aufgezogen werden können.

$F$ ist eine Ausfüllung (Fig. 7), welche dieselbe Form hat wie die Innenseite eines der herzustellenden kleinen Fäfschen. In demselben Mittelpunkte (concentrisch) mit der inneren Ausfüllung $F$ ist eine Kappe $F_1$ angebracht, welche etwas weniger als halb so hoch ist wie die Länge der unter Behandlung befindlichen Fafsdauben. Diese Kappe hat im Inneren dieselbe Form wie die äufsere Oberfläche des fertigen Fasses. Eine zur Herstellung eines Fäfschens hinreichende Anzahl der behandelten oder weichen Fafsstäbe wird nun in den ringförmigen, freien Raum, welcher zwischen der Kappe $F_1$ und der inneren Ausfüllung vor-

handen ist, eingeschoben. Dann wird die Triebwelle $G$ in Bewegung gesetzt. In die Kegelräder $G_1$ der Triebwelle greifen zwei Kammräder $H$. Diese sind an den Schraubenwellen $H_1$, welche mit Rechts- und Linksgewinde versehen sind und an denen sich im Inneren Schraubenmuttern befinden, befestigt. Die Muttern sind an den Kappen $F_1$ und $F_2$ und die Säulenleiter befestigt und so am Drehen gehindert. Sobald also die Welle $G$ und die Schraubenwellen $H_1$ in Bewegung gesetzt worden sind, werden die Kappen zusammengebracht. An der unteren Kappe $F_1$ ist im Inneren eine Stütze angebracht, um die Fafsstäbe so weit hinaufschieben zu können, bis dieselben mit der inneren Füllung $F$ concentrisch sind. Dann werden die Fafsstäbe an dem oberen Ende durch eine zweite Stütze, welche im Inneren der oberen Kappe angebracht ist, zurück- bezieh. niedergehalten. Die Fafsstäbe berühren so die innere Füllung und erhalten in dieser Weise ihre spätere fertige Form.

Unter der inneren Ausfüllung ist ein kleiner Ofen $J$ angebracht, welcher mit dem Feuer- oder Heizzuge $J_1$ und dem Schieber $J_2$ in Verbindung steht. Sobald eine genügende Anzahl Fafsstäbe aufgestellt sind, wird der Schieber $J_2$ geschlossen, wodurch die Flamme und die heifsen Gase in das Innere der Ausfüllung geleitet werden und so die innere Ausfüllung erhitzen. Die Fafsstäbe werden nun der Hitze so lange ausgesetzt, bis sie getrocknet sind und die gewünschte Form angenommen haben. Der Schieber $J_2$ wird dann geöffnet und die Flamme sowie die heifsen Gase gehen in den Rauchzug. Man kann die Kappen und die innere Ausfüllung entweder durchlöchern oder die Oberfläche derselben ein wenig wellenförmig machen, um den vorhandenen Dampf oder die Feuchtigkeit abgehen zu lassen.

Der üblichen Anordnung der Fafsbindemaschinen schliefst sich die in Fig. 8 bis 12 Taf. 19 dargestellte Ausführung von *C. W. O. Erichson* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 31567 vom 11. Mai 1884) an. Bei dieser Maschine drehen sich die Scheiben, an welchen die Dauben zur Aufnahme der Formreifen geordnet werden, nicht mit den Dauben, sondern liegen fest und sind mit einer oben auslaufenden Nuth versehen, in welche die Dauben hineingeschoben werden. Ehe die Dauben jedoch in die Nuthen gelangen, werden sie zuvor über eine Biegevorrichtung geführt, durch welche sie die Ausbauchung nach der Mitte zu erhalten. Von der Biegevorrichtung gehen sie dann über einen Ring, der mitten zwischen den Nuthenscheiben angebracht ist, wodurch sie während der Bildung des Fasses in der gebogenen Stellung erhalten werden, während ihre Enden in den Nuthen gleiten. Der Ring ist so eingerichtet, dafs er, wenn ungefähr zwei Drittel des Fasses geformt ist, sich von seinem Support selbstthätig loslöst und nun zwischen den diametral gegenüberliegenden Dauben festgeklemmt bleibt, bis das Fafs fertig ist. Dann werden die Formreifen aufgeschoben, die Daubenenden damit nach innen geprefst und so das gebauchte Fafs geformt, welches nach dem Aus-

einandergehen der Nuthenscheiben aus der Maschine herausrollt. Der im Fasse befindliche Spannring, welcher aus zwei mittels Scharnieren an einander befestigten Hälften besteht, wird dann zusammengeklappt und wieder auf seinen Support gesteckt, worauf die Bildung eines neuen Fasses beginnen kann. Selbstverständlich sind immer mehrere Ringe vorräthig, die man nach einander in die Maschine bringt, um ununterbrochen weiter arbeiten zu können.

Die Nuthenscheiben $a$, an welchen die Dauben zur Fafsform geordnet und bis zur Anbringung der Formeisen gehalten werden, sitzen an achsialen Ständern $b$ in einer der Fafshöhe entsprechenden Entfernung von einander; sie sind mit Nuthen $c$ versehen, in welche die im äufseren Nuthenrand $e$ angebrachten Einschnitte $d$ führen. Die Dauben werden durch den Stempel $f$ von dem Zuführungstische $g$ weg durch die Gleitrinne $j_2$ hindurch in die Nuthen $c$ geschoben. Man stapelt am besten die Dauben auf den Böcken $h$ auf und führt sie dann Stück für Stück an den rechtwinkelig zu einander stehenden Schienen $j$ und $i$ hinab auf den Zuführungstisch $g$; sollten die Dauben auf den Stempel $f$ fallen, so werden sie von den beiden Sperrbolzen $k$ so lange zurückgehalten, bis der Stempel zurückgeht, fallen dann auf den Tisch $g$ und werden durch den Stempel bei seinem Vorwärtsgange mitgenommen. Die Schienen $j$ und $i$ sind verstellbar eingerichtet durch Anordnung von Coulissenansätzen $s_3$ (Fig. 10), welche an die Tischplatte $g$ angeschraubt werden; die Schienen $j$ sind mit Nuthen $j_2$ versehen, in welchen die Daubenenden gleiten.

Die Ausbauchvorrichtung, welche am Ende des Tisches $g$ angebracht ist, besteht aus der Rippe $l$ (Fig. 10) und den beiden Druckrollen $l_3$, von denen je eine an jeder Seite neben der Rippe $l$ angebracht ist. Die in den Nuthen $j_2$ geführten Dauben müssen in der Mitte über diese Rippe $l$ hinweggleiten, wobei ihre Enden durch die Reibungsrollen $l_3$ nach abwärts gedrückt werden. In dieser Form stöfst sie der Stempel in die Nuthen $c$ der Scheiben $a$ hinein. Der Stempel ist bei $m$ mit dem Gleitstücke $n$, welches in dem Tische $g$ läuft, drehbar verbunden. Sein vorderes Ende führt sich also auf der Ausbauchrippe $l$ hin und drückt demnach auch beim Ausbauchen der Daube gegen dieselbe, bis sie in den Nuthen der Scheiben $a$ sich befindet. Von der Ausbauchrippe $l$ gehen die Dauben mit ihrem mittleren Theile auf den Ring $o$ hinüber (Fig. 9), welcher sie bis zur Vollendung des Fasses in der gebauchten Form erhält, indem er ihre Enden gegen die äufseren Ränder $e$ der Nuthen $c$ anpreſst. Auf diese Weise können die Dauben leicht in den Nuthen $c$ verschoben werden.

Der Ring $o$ wird von dem Ende einer starken Schiene $p$ unterstützt, welche in die am Ringe sitzende Hülse $q$ (Fig. 11) eindringt. Die Schiene $p$ ist verschiebbar im Supporte $i_2$ angeordnet und wird durch den an $i_2$ mittels Scharnieres befestigten Hebel $s$ gehalten. An dem

letzteren sitzt ein Arm $u$, welcher in den Ring $o$ hineinragt und durch die erste Daube gehoben wird, wenn etwa zwei Drittel des Fasses geformt sind und folglich jede erste Daube $m_3$ in den Nuthen $c$ genügend weit herumgeschoben ist. Dadurch kommt der Hebel $s$ aufser Eingriff mit dem Ausschnitte $t$ der Schiene $p$, welche dann sofort durch eine am Hebel $w$ befestigte Feder $v$ zurückgezogen wird, so dafs sich der nun lediglich zwischen den Dauben gehaltene Ring $o$ mit dem sich vervollständigenden Fasse dreht und mit demselben die Maschine verläfst. Er besteht aus zwei Halbkreisen, welche mittels Scharnieres verbunden sind (Fig. 12); in gespreizter Stellung wird er durch die Gelenkhebel $y$ gehalten, wenn dieselben eine gerade Linie bilden; zur Sicherung gegen freiwilliges Einknicken der Hebel $y$ dient der Arm $z_1$, welcher sich gegen die Hebel $y$ stemmt. Die Bewegung der Hebel $y$ wird mittels der Handhabe $z$ ausgeführt.

Bei der Anwendung des Spannringes und der äufseren Nuthenränder $e$ an den Scheiben $a$ wird jede Reibung der Stirnseite der Dauben an den Scheiben $a$ vermieden; sie werden ohne jede Unterstützung ihrer Enden von innen heraus gehalten. Es ist deshalb auch der innere Rand $a_1$ der Nuth $c$ wesentlich kleiner, als der Umfang der zusammengesetzten, das Fafs bildenden Dauben, ehe die Formreifen darüber geschoben sind; man kann diesen Rand sogar ganz entbehren, um die Dauben mittels der Formringe fest zusammenziehen zu können, was sehr schwer ist, wenn ihre Stirnkanten an den Scheiben $a$ fest anliegen, und unmöglich, wenn sie auf einem inneren Ansatz ruhen. Es sollen jedoch die Dauben, wenn sie in die Nuthen eintreten, deren Boden berühren, um sie alle in einer Richtung zu erhalten, und diese Berührung beibehalten, wenn sie zusammengezogen werden; zu diesem Zwecke ist der Grund der Nuth geneigt angeordnet.

Die Führungsnuthen $j_2$ müssen aus dem Wege sein, wenn die Formreifenträger $b_1$ nach vollendeter Zusammensetzung des Fasses sich vorwärts schieben und die Formreifen $p_3$ aufsetzen. Ebenso sollen diese Führungen sich etwas heben, wenn die letzte Daube eingelegt ist; die erste Daube schiebt sich dann unter die Platten $t_3$, welche diese Führungsnuthen enthalten und an dem Tische $g$ sitzen, der bei $c_1$ am Gestelle drehbar angebracht ist.

Die Führungen und der Tisch sind mittels der Stangen $d_1$ und $e_1$ mit dem einen Arm einer oscillirenden Welle $f_1$ verbunden, an deren anderem Arme durch die Stange $g_1$ der Hebel $h_1$ angehängt ist; der letztere wird durch das auf der Welle $j_1$ sitzende Excenter $i_1$ in Bewegung gesetzt, und zwar entspricht diese Bewegung derjenigen der Formeisenträger $b_1$, weil beide durch den Umlauf der Welle $j_1$ hervorgerufen werden. Gehalten werden die Führungsnuthen $j_2$ in gehobener Stellung durch den bei $q_1$ am Ständer $q_2$ drehbaren Hebel $p_1$, dessen eines Ende mit der Stange $d_1$ verbunden ist, während an dem anderen

Arme ein Fallhaken $s_1$ sitzt, welcher in einen Ausschnitt des Ständers $q_2$ einschnappt, sobald dieser Arm weit genug heruntergegangen ist. Die Reifenträger $b_1$ gleiten an V-förmigen Schienen $k_1$; derjenige, welcher der Welle $j_1$ am nächsten liegt, ist mit dem auf dieser Welle sitzenden Excenter $m_1$ verbunden, während der andere von der Welle $j_1$ mittels der Kurbel $o_1$ und der Stange $n_1$ bewegt wird. Kurbel und Excenter sind so zu einander gestellt, dafs sie im gegebenen Augenblick von beiden Seiten aus die Formreifen nach der Mitte des Fasses zu verschieben.

Sobald die Formreifen über das Fafs gelegt sind, läfst man das letztere aus der Maschine rollen, indem man die rechte Scheibe $a$ mittels des Handhebels $k_2$ zurückzieht. Der um $l_2$ drehbare Winkelhebel $k_2$ verschiebt die Spindel $m_2$ der Scheibe $a$ und wird in der Verschlufsstellung durch den Knaggen $n_2$ gehalten. Unterhalb des Tisches $g$ können im Gestelltheile $o_3$ Stellschrauben $n_3$ angebracht werden, welche zur Regulirung der Tischhöhe dienen. Der Vorschubstempel $f$ ist mit einem drehbaren, schwingenden Hebel verbunden, welcher mittels einer Stange an den Kurbelzapfen $x_1$ der auf der Mittelwelle $z_2$ sitzenden Scheibe $y_1$ angehängt ist. Die Mittelwelle $z_2$ wird von der Welle $b_2$ aus durch das Getriebe $a_2$ in Umlauf versetzt, die Welle $b_2$ selbst erhält ihre Bewegung von der die Riemenscheibe $d_2$ tragenden Hauptwelle $c_2$, welche ebenfalls die Welle $j_1$ zur Bewegung der Formreifenträger mittels des Getriebes $e_2$ und des Zahnrades $f_2$ sich drehen läfst. Zur Uebertragung der Kraft von der Hauptwelle $c_2$ nach der Welle $b_2$ dienen die conischen Räder $b_3$ und $b_4$. Auf der Welle $b_2$ sitzt lose das Zahnrad $a_2$, welches den Vorschubapparat in Betrieb setzt; es wird mit der Welle $b_2$ durch die mittels des Handhebels $h_2$ verstellbare Klauenkuppelung $g_2$ zusammengekuppelt.

Der Vorschubstempel soll festgehalten werden, wenn das Fafs zusammengesetzt ist, doch kann er ohne Schaden weiter arbeiten, sobald der Tisch mittels des Hebels $p_1$ gehoben ist und keine Dauben zugeführt werden. Die Welle $j_1$, welche die Formreifenträger verschiebt, macht nur eine Umdrehung bei jeder Schicht: ihr Triebrad $f_2$ sitzt deshalb lose auf der Welle und ist mit einer Anzahl von Vorprüngen $o_2$ versehen, welche hinter die Klaue $p_2$ greifen, sobald die Reifenträger verschoben werden sollen. Die Klaue $p_2$ mit ihrem Muffe $s_2$ gleitet in einer Nuth $q_2$ der Welle und wird durch die Feder $t_2$ in die Vorsprünge $o_2$ hineingedrückt. Zum Zurückziehen dient der Hebel $u_2$, dessen schiefe Fläche sich gegen den Kopf $w_2$ der Klaue $p_2$ legt. Sollen die Reifenträger vorgeschoben werden, so wird der Hebel $u_2$ gehoben, dafs der Kopf $w_2$ der Klaue in Folge der Wirkung der Feder $t_2$ darunter weggleiten kann. Der Hebel $u_2$ kann am Griffe $x_2$ angefafst oder auch mittels des Trittes $y_2$ bewegt werden, indem der Arbeiter auf die Platte $z_3$ tritt. Die Reifenträger sind eventuell mit Gummi-

ringen $q_3$ zu füttern, um die Reifen elastisch halten zu können. Die Formeisen drücken, wenn sie über das Fafs geschoben werden, die Daubenenden fest an einander und bleiben, nachdem das Fafs die Maschine verlassen, so lange daran, bis die eigentlichen Reifen aufgelegt sind.

Oberhalb des Spannringes $o$ kann eine Vorrichtung angebracht werden, welche ein Verschieben der Daubenränder verhindert; sie besteht aus dem am Gestelle befestigten Arme $b_5$, an welchem eine starke Feder $a_4$ sitzt (Fig. 11). Die Spannung der Feder, welche mittels der Stellschrauben $c_4$ geregelt wird, hält die zuletzt eingeschobene Daube so lange fest in ihrer Lage, bis die nächste eingeführt wird.

In weiterer Ausführung dieser Maschine (*Zusatz Nr. 35769 vom 10. December 1885) verwendet der Erfinder statt der Führungsnuthen an festen Scheiben Formreifen mit Abschrägungen; auch ersetzt derselbe den Springring durch einen nachgiebigen, um eine verschiebbare Formscheibe gelegten Ring.

Während es bisher bei der Verwendung von Fafsbindemaschinen nothwendig war, den Fafskörper zunächst durch besondere Reifen vorläufig zusammenzuhalten und diese mit einer besonderen Arbeit und auf einer besonderen Maschine durch die bleibenden Reifen zu ersetzen, bildeten *C.* und *W. W. Hewitt* in Swanscombe, England (*D. R. P. Nr. 39240 vom 16. Juni 1886) den zum Zusammenbringen des Fafskörpers benutzten Prefskopf gleich so aus, dafs beim Biegen die bleibenden Reifen aufgezogen werden. Das einzuschlagende Verfahren ist folgendes:

Die Enden der Dauben werden behufs Aufnahme der Ränder der Böden ausgenuthet, bevor die Dauben zusammengestellt werden. Der Deckel wird gleichfalls eingeschoben, bevor die Reifen aufgetrieben sind, statt dafs man zuerst die provisorischen Reifen auftreibt und hierauf die Dauben behufs Aufnahme der Böden wieder aus einander gehen läfst. Beim Bereifen der Fässer und Auftreiben der Reifen verwendet man eine Glocke. Die bleibenden eisernen Reifen werden in Nuthen im Kegel oder der Glocke eingesetzt und federnde Stützen angebracht, um sie zu unterstützen. Das Fafs wird auf den Hebetisch der Auftreibmaschine gebracht, welche es in den Kegel hebt, und in die Reifen eingezwängt, welche der Kegel enthält, wie die bisher benutzten provisorischen Reifen. Bei Fässern zur Aufnahme fester Körper können die Böden eingesetzt werden, nachdem das Fafs bereift ist.

Zum Zusammenstellen und Ordnen des Reifen wird das in Fig. 13 dargestellte Gestell benutzt, um dessen obere stellbare Scheibe $d$ die Dauben dicht an einander gelegt werden, während dieselben sich gegen den erhabenen Rand der unteren Scheibe $b$ stützen.

Beim Zusammenstellen des Fasses werden die Dauben so lange ausgesucht, bis sie sich oben entsprechend berühren. Hierauf legt man drei Reifen auf die Dauben; einen kleinen eisernen Hebereifen $e$ (Fig. 14), oben, einen grofsen Reifen nahe an das untere Ende des Kegels und

einen Mittelreifen bei *f*, in die Mitte. Die nächste Arbeit ist das Vortreiben, bei welcher der untere Reifen niedergedrückt und der Mittelreifen an seine Stelle gebracht wird; dabei hat man Sorge zu tragen, dafs man in der Nähe des Mittelreifens eine glatte Oberfläche erhält. Das Fafs wird dann auf den Tisch *g* gebracht, der durch eine hydraulische Presse gehoben werden kann. *h* stellt den Kolben dar und *i* eine feststehende Bodenplatte, an welcher die Säulen *k* befestigt sind. Die Säulen *k* tragen den Kegel oder die Glocke *l*, die aus zwei Theilen besteht. Diese beiden Theile sind durch einen Scharnierbolzen mit einander verbunden, und zwar bildet eine der Säulen den Scharnierbolzen, wie dies die Zeichnung andeutet. Die andere Säule geht durch blofs einen der Theile, trägt jedoch eine Klinke *m* mit Klemmschraube, und durch diese Klinke werden die Theile festgestellt, wenn sie geschlossen sind. *n n* sind federnde Stützen innerhalb des Kegels oder der Glocke. Die bleibenden Reifen *o o* aus Reifeneisen werden auf die federnden Stützen gelegt; diese Reifen sind genau in der dem Fasse entsprechenden Gröfse angefertigt. Die Reifen liegen unter Erhöhungen im Kegel, so dafs sie nicht emporgehen können, wenn das Fafs durch sie hinaufgehoben wird. Nachdem die Maschine so vorbereitet ist, die Reifen sich an ihrer Stelle befinden und der Kegel geschlossen ist, wird der Reifen *e* abgeschlagen und der Tisch *g* in Bewegung gesetzt. Der Tisch trägt das Fafs und schiebt es nach aufwärts durch die Reifen; so wie das Fafs emporgeht, gehen die federnden Stützen *n* zurück, wobei sie den Weg frei machen. Wenn die Dauben theilweise zusammengedrückt sind, wird der fertige, schon früher verdübelte Boden vom Arbeiter an seine Stelle gebracht und beim Fortschreiten des Zusammenbiegens der Dauben wird der Rand des Bodens von der Kimme festgehalten. Die Bewegung des Tisches setzt sich fort, bis sie von den Muttern *P* begrenzt wird, die schon vorher auf den Säulen eingestellt wurden. Der Kegel wird dann geöffnet und das Fafs frei gemacht. Das Fafs wird nun umgekehrt und durch eine Wiederholung der Operation die übrigen Reifen und der zweite Boden angebracht.

Der Tisch *g* hat zwei vorspringende Rippen; die äufsere, $g_1$ hält die unteren Enden der Dauben an ihrer Stelle, wenn sie zum ersten Male auf den Tisch kommen, und die innere Rippe $g_2$ hält das Fafs in der Mitte des Tisches, während das zweite Ende bereift wird.

Auch bei der Maschine von *A. Dunbar* in Guelph, Ontario (Canada) (*D. R. P. Nr. 32 716 vom 5. April 1885), sind zwei gegen einander bewegbare Prefsköpfe zum Zusammenpressen des Fafskörpers wirksam. Die Dauben werden auf einem an der Maschine angeordneten Wärmeofen zunächst vorgewärmt und dann von dessen Platte ab sofort in die Prefsköpfe geschoben. Die Anordnung dieser Maschine zeigt im Allgemeinen keine hervorragenden Merkmale, jedoch verdient die nachgiebige Tonnenform eine nähere Besprechung.

Die elastische Tonnenform besteht aus gebogenen Stangen $R$ (Fig. 15) (in diesem Falle aus 18), deren Enden derart parallel zu einander umgebogen sind, daſs sie durch die Scheiben $R_1$ in ihrer Lage erhalten werden. In der Mitte der gebogenen Stangen $R$ sind Segmente oder Blöcke $S$ befestigt, von denen hier jeder zwei biegsame Stahlplatten oder daubenförmige Stahlstäbe $T$ trägt, welche mittels Schrauben mit versenkten Köpfen befestigt sein können. Zum Auseinanderspreizen oder Schlieſsen der Segmente $S$, welche die elastische, schliefsbare Form bilden, dienen mit Einschnitten versehene Scheiben $U$, welche durch eine mit Rechts- oder Linksgewinde versehene Schraubenspindel $U_1$ verstellt werden können. Um den Umfang der Scheiben $U$ sind mit geeigneten Einschnitten versehene Reifen $U_2$ befestigt; die Scheiben $U$ können durch Drehen der Schraubenspindel $U_1$ aus einander geschoben, also die Segmente $S$ geschlossen werden. Die gebogenen Stangen $R$ und die Stahldauben $T$ sind etwas kürzer als die zum Faſsmantel zusammenzubiegenden Dauben, so daſs die Kreissägen oder Fräser ohne jedes Hinderniſs frei in Thätigkeit treten können. Die eine der Platten $R_1$ ist mit der Hohlspindel $C$ fest verbunden, so daſs die Tonnenform durch letztere in Umdrehung versetzt werden kann. Stahlbolzen $V$ halten die Scheiben $R_1$ in ihrer Lage fest. Dieselben dienen auch als Führungen für die Expansionsscheiben $U$ und verhindern deren Mitdrehen bei der Umdrehung der Welle $U_1$.

Der Metallring $N$ ist an geeigneter Stelle behufs bequemen Einführens der Dauben auf die elastische Form geschlitzt und im Durchmesser etwas gröſser als der Aufsendurchmesser des fertigen Faſsmantels, so daſs letzterer bequem hindurchgeschoben werden kann.

Um ein leichtes Einführen der Dauben zu ermöglichen, wird die Faſsform ein wenig geschlossen und erst, wenn die volle Anzahl Dauben eingeschoben ist, so weit aus einander gespreizt, daſs die Dauben im Ringe $N$ während des Zusammenziehens in ihrer richtigen Lage festgehalten werden. Sollten sich einzelne der Dauben nach dem Ende zu verschieben, so stoſsen dieselben gegen Abgleichringe, welche drehbar auf den äuſseren Enden der Preſsköpfe $AA_1$ angebracht sind und so nahe nach den Oeffnungen derselben verschoben werden können, daſs eine sich verschiebende Daube sofort dagegen stöſst und in dieser Lage so lange festgehalten wird, bis die anderen Dauben ebenfalls dieselbe Lage erreichen; hierauf werden die Abgleicher wieder losgelassen und federn in ihre frühere Stellung zurück. Die Abgleichringe bestehen aus zwei um einen gemeinsamen Zapfen drehbaren Hälften, welche durch Federkraft aus einander gehalten werden, bis sie durch Schluſs beider Hälften zum vollen Ringe über den Innenrand der Preſsköpfe überstehen.

Um die Reibung des Faſsmantels in den Preſsköpfen zu verringern, sind die festen Bindereifen oder Einsätze $A_2$ angeordnet, welche sich mit dem Faſsmantel drehen und die Dauben dicht zusammenhalten.

Dieselben bleiben auch dann in den Prefsköpfen, wenn der fertige Faſsmantel aus der Maschine herausgenommen wird; hierzu werden dieselben, wenn erforderlich, so lange, bis sie den Faſsmantel freigeben und während sie mit den Prefsköpfen zurückgleiten, durch Stifte oder eine andere geeignete Vorrichtung in ihrer Stellung zu $A$ und $A_1$ erhalten.

Beim langsamen Umlaufe der Form treten Fräser an die Enden des Faſskörpers heran, um dieselben auszugleichen, bezieh. die Kimme anzuschneiden.

*Böden.* Beim Beschneiden der Faſsböden ist es üblich, die beiden Klemmenplatten, zwischen welchen die Werkstücke, aus denen die Böden gearbeitet werden, einander durch Schrauben zu nähern. Diese Bewegung ist verhältnifsmäfsig langsam, und das Freimachen der Böden mufs durch einen Schlag mit der Hand oder einem Hammer erfolgen. Um den Zeitverlust zu vermeiden, den eine solche Methode des Festklemmens und Auslösens der Böden mit sich bringt, ersetzen *A. Ransome* und *Th. J. Wilkie* in London (*D. R. P. Nr. 35306 vom 11. August 1885) die durch Schrauben bethätigte Klemmvorrichtung durch eine Anordnung von Kniehebeln, die durch einen Handhebel bethätigt wird, und setzen einen Ring mit Nägeln für die Klemmplatte. Dieser Ring kann mittels der Stange der Querpresse eines Hebels der gegenüberliegenden Platte genähert oder von derselben entfernt werden und ist mit der mittleren Welle durch Arme verbunden.

Der Rahmen $R$ (Fig. 16) ist durch eine stellbare Stange $R_5$ mit einem um die Welle $T$ drehbaren Arm verbunden; auf derselben Welle befindet sich ein Tritt $T_1$ und ein Arm $T_2$, der ein Gegengewicht trägt. Das Ganze ist so angeordnet, dafs der Arbeiter dadurch, dafs er seinen Fufs auf den Tritt stellt, das obere Ende des Rahmens heben kann (wobei sich der Rahmen um den Zapfen dreht) und hierdurch die Säge und das Schneidzeug zum Abschrägen mit dem Werkstücke in Berührung bringt. Nimmt der Arbeiter den Fufs weg, so fällt das Schneidzeug vom Werkstücke weg. $S_3$ ist eine concave Säge, die am oberen Ende der Welle $S$ befestigt ist, und $S_4$ sind die Schneidzeuge unmittelbar unterhalb der Säge, durch welche die untere Abschrägung des Bodens hervorgebracht wird.

Am oberen Theile der Maschine befindet sich eine Welle $U$ mit fester und loser Riemenscheibe und mit einer Vorrichtung, um den Treibriemen von einer Riemenscheibe auf die andere schieben zu können. Diese Vorrichtung wird von dem Tritte $T_1$ bethätigt. Ein Arm auf der Welle $T$ ist mit der vertikalen Stange $T_3$ verbunden, auf welcher stellbare Anschläge $T_4$ angebracht sind. Diese Anschläge wirken auf einen zweiarmigen Hebel $V$, der seinerseits wieder auf die Riemengabel $V_1$ wirkt. Auf diese Weise wird, wenn der Tritt vollständig niedergedrückt ist, die Welle $U$ angetrieben; sobald aber der Tritt freigelassen wird, führt die Feder $V_2$ die Riemengabel zurück und der Treibriemen wird

auf die lose Scheibe gelegt. Die Welle $U$ trägt eine Schraube ohne Ende $U_1$, die mit einem Zahnrade $U_2$ auf der hohlen Welle $W$ in Eingriff steht. Die Welle $W$ dreht sich daher langsam in ihren Lagern im Gestelle. In der Welle $W$ befindet sich ein Rohr $W_1$, das sich mit derselben dreht. $W_2$ sind Arme, die am Rohre $W_1$ befestigt sind und an den Enden Nägel $W_3$ tragen, die auf das Werkstück drücken, es in seiner Stellung festhalten und ihm die drehende Bewegung der Welle $W$ mittheilen. Das obere Ende des Rohres $W_1$ ist mit den unteren Stangen eines Kniehebels $W_4$ verbunden, die durch den Handhebel $W_5$ bethätigt werden können. Wenn der Griff $W_5$ sich in derjenigen Stellung befindet, in welcher er in der Zeichnung dargestellt ist, befinden sich die Arme der Kniepresse in einer geraden Linie und die Nägel $W_3$ werden fest gegen das Werkstück gedrückt. Zieht man das untere Ende des Griffes nach aufsen, so werden die Nägel gehoben.

Die Bretter, welche den Boden bilden, werden bei der Fabrikation von einem Tische $X$ getragen, der sich frei um das Hauptgestell der Maschine drehen kann. Unmittelbar oberhalb des Werkstückes wird ein Ring $Y$ durch Platten $Y_1$ festgehalten; derselbe verhindert, dafs die Böden von den Nägeln $W_3$ mit heraufgenommen werden.

Die markirten Bretter werden auf den Tisch $X$ unter den Ring $Y$ gelegt, das mittlere Brett wird in die passende Stellung gebracht und durch die Spitze der Stange $W_6$ festgehalten, bis die anderen Bretter in die entsprechende Stellung gebracht worden sind und durch Niederdrücken der Nägel $W_3$ mittels des Griffes $W_5$ festgestellt werden. Nachdem auf diese Weise das Holz auf dem Tische $X$ festgestellt worden ist, setzt der Arbeiter seinen Fufs auf den Tritt $T_1$ und hebt so die Säge in die Arbeitsstellung und diese schneidet in das Holz ein, worauf sich die obere Scheibe $U$ zu drehen beginnt. Der Tisch $X$ dreht sich, und wenn die Drehung desselben vollendet ist, ist der Boden passend zugeschnitten, indem die Säge $S_3$ die obere Abschrägung schneidet und die untere Abschrägung durch das Schneidzeug $S_4$ unter der Säge hervorgebracht wird. *Mg.*

---

## Ueber C. Bach's Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile.

(Schlufs der Abhandlung S. 305 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Von besonderem Interesse sind die in den Drucklinien der gewöhnlichen und verschobenen Kolbendiagramme wahrgenommenen Pressungsänderungen, wenn empfindliche Indicatorfedern zur Anwendung gekommen sind sowie dem Schreibstifte Gelegenheit gegeben war, frei ausschwingen zu können und wenn endlich verminderte Ventilerhebungen

eingeleitet waren. Entsprechend der Mitte des Kolbenhubes wurde eine Vermehrung der Pressung im Pumpencylinder eben in Folge der Hubverminderung des Ventiles wahrgenommen, welche sich am Ende des Kolbenhubes rasch wiederholte, wie die Diagramme S. 360 erkennen lassen. Die rasche Pressungsänderung am Ende des Kolbenhubes ist auf den rascheren, weniger allmählichen Ventilschlufs in Folge der Ventilhubbegrenzung zurückzuführen, wodurch gewissermafsen eine *Pufferwirkung* seitens des Wassers gegen das sinkende Ventil entsteht, welche eine Erhöhung der Wasserpressung zur Folge hat. Die zum Nachweise der durch die Hubänderungen der Ventile hervorgerufenen neuen Pressungsverhältnisse im Inneren des Pumpencylinders gelieferten zahlreichen gewöhnlichen und verschobenen Kolben- und Ventildiagramme, welch letztere Diagramme insbesondere auch die einzelnen Abschnitte der Ventilbewegung mit besonderer Schärfe verfolgen lassen, liefern ein bisher völlig unbekanntes Material für das Studium der Bewegungsverhältnisse der Ventile, welches hierdurch eine wesentliche Förderung und Aufklärung erfahren hat.

Der Einfluſs der Sitzbreite ($b$) eines einfachen Hubventiles auf die Ventilbelastung, Ventilerhebung und die eigentliche Ventilbewegung wurde bisher auch nicht klar erkannt; nur betreffend die Dichtungsfähigkeit des breitsitzigen Ventiles lagen im Allgemeinen bestimmte, allerdings ungünstige Erfahrungen vor, die sehr wohl begründet und auch sofort erklärlich sind, wenn auf die Schwierigkeit des sicheren dichtenden Schliffes eines breitsitzigen Ventiles hingewiesen wird. Zur Klarstellung der erstgenannten Verhältnisse hat der Verfasser eine vergleichende Sonderstudie mit dem ebensitzigen Ventile von 5 und $12^{mm}$ Sitzbreite durchgeführt und auf Grund der Ergebnisse derselben erkannt, dafs das breitsitzige Ventil eine wesentlich höhere Ventilbelastung erfordert, als das Ventil mit $5^{mm}$ Sitzbreite, wenn der stofsfreie Schlufs vorausgesetzt wird. Hinsichtlich der Ventilbewegung liefs sich aus den bezüglichen Diagrammen sofort erkennen, dafs a) das normalsitzige Ventil sich *rascher* erhebt als das breitsitzige; b) dafs das letztere Ventil sich unter gleichen Umständen *höher* erhebt; c) dafs ferner auch durch die Beschränkung des Hubes des breitsitzigen Ventiles eine stärkere Pressungsänderung im Cylinderinneren entsteht, welche eben durch eine lebhaftere Pufferwirkung des Wassers gegen das rasch sich senkende Ventil hervorgerufen wird.

Mit Rücksicht auf die nachgewiesenen Folgen der Anwendung breitsitziger Ventile und mit besonderer Rücksicht auf die mangelhafte Dichtungsfähigkeit derselben bestätigt sich die Erfahrung, dafs breitsitzige einfache Hubventile in jeder Hinsicht im Nachtheile gegen die normalsitzigen Ventile derselben Art sind und unter Voraussetzung von metallischen Dichtungsflächen nicht zur Anwendung kommen sollen.

Endlich hat es der Verfasser unternommen, auf dem Versuchswege

die Gröfse des sogen. Ventilüberdruckes nachzuweisen. Bekanntlich herrscht über die Ursache wie Gröfse des Ventildruckes, über den Einfluſs der Ventilbeschaffenheit, der Art der Dichtungsfläche des Ventiles selbst, endlich über den Einfluſs des Bewegungszustandes des Wassers über dem Ventile u. s. f. auf die Gröfse des Ventilüberdruckes eine völlige Unsicherheit und Unklarheit, daher es auch möglich war, daſs über die Bedeutung dieser wichtigen Gröfse völlig entgegenstehende Meinungen geltend gemacht und vertreten werden konnten.

Die Thatsache, daſs durch Behandlung des Indicatorhahnes zum Zwecke des Indicirens der Pumpe jener Linienzug im Kolbendiagramme, welcher sich zu Beginn der Druckperiode derselben ausbildet, in sehr mannigfaltigen Gestaltungen erhalten werden kann, also der sogen. Ueberdruck (auch Hornpressung genannt) entweder nachgewiesen oder auch zum Verschwinden gebracht werden kann, liefert den Beweis, daſs, wie der Verfasser schon an früherer Stelle nachgewiesen hat, der thatsächliche Ueberdruck auf gewöhnlichem Wege nicht nachgewiesen werden kann und um so weniger, als der gewöhnliche Indicator bei Pressungsänderungen dem „Nacheilen“ unterliegt, in Folge dessen das normale Kolbendiagramm der Pumpe nicht für die Auffindung der vielumstrittenen Gröfse verwerthet werden kann.

Der Verfasser hat nach Erkenntnifs der rechtzeitigen Anzeige des Indicators, ferner nach Klarstellung der Verhältnisse, daſs es auf dem rechnungsmäſsigen Wege derzeit nicht möglich ist, die einschlägige Aufgabe zu lösen, mit Glück den Versuchsweg betreten, um den Ventilüberdruck, welcher sachgemäſs nur einen Augenblick zur Wirkung kommen kann, d. i. um die Gröfse $(p_u - p_0)$ sicher zu stellen. — Bei Durchführung der diesbezüglichen Versuche muſste in erster Linie darauf Bedacht genommen werden, daſs die Indicatorfeder sofort die augenblicklich herrschende Pressung im Inneren des Pumpencylinders ungeändert aufzunehmen geeignet ist, daſs also zwischen der wirksamen Ventilpressung und der Federpressung des Indicators kein Unterschied bestehe. Dies vorausgesetzt, gelang es weiter dem Verfasser, durch einen ebenso einfachen wie praktisch sicheren Kunstgriff jene Pressung, welche zum Oeffnen des Ventiles nothwendig ist, sicher zu stellen. Derselbe besteht in Anwendung einer Gabel aus Stahl, bei welcher etwa die obere Fläche der Gabelflügel geneigt gegen deren untere Fläche ausgeführt sind, so daſs also dieselben eine keilförmige Gestalt erhalten. Die Einschiebung dieser Gabel zwischen Indicatorcylinderdeckel und dem Kopfe der Kolbenstange des Indicators erlaubt jene gröfste Pressung im Pumpencylinder mit völlig ausreichender Schärfe zu ermitteln, welche bei Beginn der Druckperiode der Pumpe zur Eröffnung des Druckventiles nothwendig ist. Der Verfasser hat die einschlägigen Versuchsergebnisse durch die Kolbendiagramme, welche während jener Versuche genommen wurden, in tadelloser Weise überprüfen können.

Es ist klar, dafs durch die angedeutete Anwendung der Keilgabel eine künstliche Pressung auf die Indicatorfeder ausgeübt wird und dafs durch entsprechende Einstellung derselben Keilgabel jene begehrte gröfste Pressung im Pumpencylinder sicher gestellt werden kann durch die Beobachtung der Bewegungen des Indicatorgestänges während des künstlich hervorgerufenen Pressungszustandes der Feder. Sobald das Indicatorgestänge bei eingeführter Keilgabel keinerlei Zuckungen vollführt, so ist das Gleichgewicht zwischen der gröfsten Cylinderpressung und Federpressung erreicht und letztere das Mafs der ersteren. Die Kolbendiagramme Fig. 5, 6 und 8 führen die einzelnen Versuchsabschnitte zum Zwecke der Messung von ($p_u$) klar vor Augen. Auch für Lösung dieser Aufgabe erweist sich die Anwendung und Ausnutzung des gewöhnlichen und verschobenen Kolbendiagrammes als höchst ersprieſslich.

Das Hauptergebnifs dieser Sonderstudie liegt in dem Nachweise, dafs a) ein Ventilüberdruck *besteht*, der für Ventile mit breiter Sitzfläche wesentlich *gröfser* als für gleichartige Ventile mit geringer Sitzbreite ist; b) dafs die Gröfse des Ventilüberdruckes von der Anfangsbeschleunigung des Pumpenkolbens abhängt und überhaupt eine sehr bedeutende sein kann, dafs ferner dieselbe im Allgemeinen veränderlich ist und bei ungeänderten Ventilen vom Zustande desselben überhaupt, sowie von jenem ihrer Dichtungsflächen insbesondere u. s. f. abhängig ist.

Die bisher in Betracht gezogenen praktisch-wissenschaftlichen Studien zum Zwecke der Klarstellung der Pressungs- und Bewegungsverhältnisse von Pumpenventilen beziehen sich auf das einsitzige Hubventil mit normaler Sitzbreite und Oberführung in Anwendung als Druckventil.

Der Verfasser hat nunmehr auch die gleichzeitigen Untersuchungen auf das Tellerventil mit Unterführung, ferner auf das Kegelventil mit ebener Unterfläche und oberer Führung, endlich auf das Kegelventil mit kegelförmiger Unterfläche und Oberführung ausgedehnt und erledigt. Als wesentliche Ergebnisse derselben wären anzuführen:

a) Das ebensitzige Ventil mit Unterführung steigt anfänglich viel rascher, als das ebensitzige Ventil mit ebener Unterfläche und Oberführung, es erfordert einen gröfseren Ueberdruck, eine gröfsere Belastung.

b) Das Kegelventil mit ebener Unterfläche und Oberführung hebt sich nur auf etwa $^1/_3$ der Höhe, auf welche das ebensitzige Tellerventil mit ebener Unterfläche und Oberführung unter sehr nahe gleichen Umständen; es schliefst nicht stofsfrei ab, während das letztere Ventil ohne Stofs abschliefst. Der Schluſs des ersteren Ventiles ist noch rechtzeitig, aber nicht stofsfrei; dieser rechtzeitige Ventilschluſs bleibt bei willkürlicher Vergröfserung der Ventilerhebung erhalten; der nachtheilige Einfluſs der Beschränkung des Hubes für ebensitzige Tellerventile mit Oberführung besteht auch für das Kegelventil; die Beziehungen zwischen den Umdrehungszahlen und Kolbenhuben unter Voraussetzung des rechtzeitigen und stofsfreien Schlusses des ebensitzigen Ventiles treffen zu für

die Kegelventile bei rechtzeitigem, aber nicht mehr stofsfreiem Schlusse derselben.

c) Das Kegelventil mit kegelförmiger Unterfläche und Oberführung verhält sich im *Wesentlichen* so wie das unter b) hervorgehobene Ventil.

Nicht zu übersehen sind endlich die Ergebnisse jener Sonderversuche, die seitens des Verfassers zur Sicherstellung des Einflusses der Weite des Ventilgehäuses und der Höhenlage des Abflufsrohres desselben Gehäuses gegenüber dem Druckventile erledigt wurden. In diesen beiden Richtungen wurde sicher gestellt, dafs die Ventilbelastung abhängig von der Weite des Ventilgehäuses ist und diese beide Gröfsen sich im umgekehrten Verhältnisse ändern; dafs dasselbe Ventil in einem engeren Gehäuse höher steigt und innerhalb gewisser Grenzen der stofsfreie Schlufs eines Ventiles durch Erweiterung von dessen Gehäuse wieder erreicht werden kann. Hinsichtlich der erwähnten Höhenlage der Abflufsöffnung aus dem Ventilgehäuse hat sich das wesentliche Versuchsresultat ergeben, dafs die Grenze des rechtzeitigen Ventilschlusses von der Höhenlage der Abflufsöffnung gegen die Ventilplatte nicht wesentlich abhängig ist.

d) Die Hauptgesetze betreffend die Bewegung und den Ueberdruck der *Druck*ventile, betreffend die Beziehungen zwischen Umgangszahlen, Kolbenhuben, die Grenze des stofsfreien Schlusses für dieselben gelten auch im Allgemeinen für die gleichartigen Ventile, wenn sie als *Saug*ventile Anwendung finden.

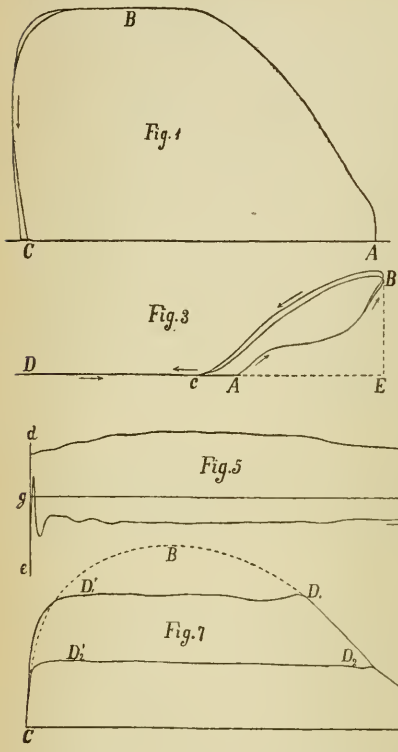
Ueberblickt man das von dem Verfasser nach einjährigem Bemühen bewältigte Versuchsmaterial, die Methoden zur Gewinnung und Ausbeute desselben, ferner die Endergebnisse und deren Nachweise wie Ueberprüfung, so mufs von Jedem, welchem die Schwierigkeiten der Einleitung wie Durchführung derartiger praktisch-wissenschaftlicher Versuche bekannt sind, anerkannt werden, dafs dem Verfasser eine aufserordentliche, sowohl für die theoretische Maschinenlehre als auch für den constructiven Maschinenbau bedeutungsvolle Leistung gelungen ist, durch welche nicht nur zur Aufklärung und Sicherstellung nicht weniger, bisher gar nicht klar erkannter Erscheinungen und innerer Vorgänge beim Betriebe von Pumpen mit selbstthätigen Ventilen Wesentliches geliefert wurde, durch welche Studie aber auch auf dem einzig richtigen Wege des wissenschaftlichen Versuches allgemeine *Gesetze* über die Bewegungs- und Pressungsverhältnisse der bezeichneten Ventile erforscht wurden, deren Bedeutung überhaupt und Anwendung, innerhalb der Grenzen des angegebenen Versuchsgebietes, gesichert, deren Auffindung als ein wesentlicher Fortschritt für die theoretische wie constructive Behandlung der Pumpen bezeichnet werden mufs.

Figuren zu *Bach*'s „Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile":

Fig. 1, gewöhnliches Ventildiagramm; $s = 0^{m},220$; *A* rasche Erhebung, *B* Anlegen gegen die Hubbegrenzung, *C* Schlag und verspäteter Schlufs.

Fig. 2, gewöhnliches Ventildiagramm; $s = 0^{m},140$; *A* rasche Erhebung, *B* höchste Lage des Ventiles, *C* nicht stofsfreier Schlufs.

Fig. 3, verschobenes Ventildiagramm; $s = 0^{m},100$; *c* stofsfreier Schlufs des Ventiles.



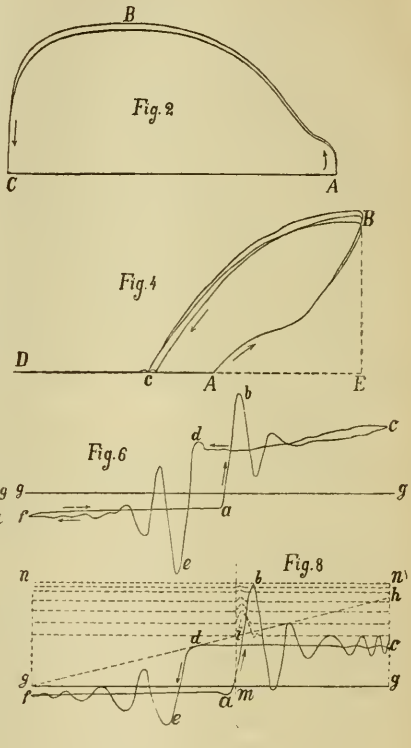




Fig. 4, verschobenes Ventildiagramm; $s = 0^{m},150$; *c* Ventilschlag.

Fig. 5, gewöhnliches Kolbendiagramm, mit Fig. 6, verschobenes Kolbendiagramm; *d* Pressungserhöhung in Folge Pufferwirkung des aufströmenden Wassers gegen das rasch sinkende Ventil.

Fig. 7, gewöhnliches Ventildiagramm; Hub des Ventiles begrenzt. $D_1$ $D_1$ bezieh. $D_2$ $D_2$.

Fig. 8, verschobenes Kolbendiagramm mit Darstellung der einzelnen Versuchsabschnitte behufs endlicher Bestimmung des Ventilüberdruckes; *n n* = Linie der gröfsten Ventilunterpressung; *g g* atmosphärische Linie. *Prof. H. Gollner.*

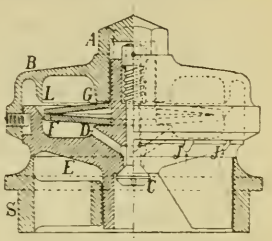
---

## Sicherheitsventil mit Schutz gegen Ueberlastung.

Mit Abbildung.

Es kommt oft vor, dafs der gewissenlose Maschinist das Sicherheitsventil überlastet, um ein Abblasen zu verhindern, und viele Versuche sind schon angestellt worden, dieses verwerfliche Verfahren unmöglich zu machen. Eine der neuesten Erfindungen, die dahin zielt,

das Sicherheitsventil zu einem wirklichen Sicherheitsapparate zu machen, verdanken wir *Barçon* (*Industries* vom 29. Juli 1887 S. 113). Die Construction läfst nämlich in dem Augenblicke, wo der Wärter den Hebe belastet, ihr Signal ertönen, wodurch die vorgekommene Mehrbelastung sofort bemerkbar gemacht wird. In der nebenstehenden Figur ist *S* der Ventilsitz, *E* das Ventil, welches einen mittleren, senkrechten Kanal und Seitenkanäle *D* hat. So lange das Ventil in Ordnung ist, kann der Dampf nicht in den Mittelkanal eintreten, weil hier sich ein Nebenventil *C* mit Spiralfeder andrückt. Der Belastungshebel drückt nicht unmittelbar auf das Ventil, sondern auf den Deckel *B* mit sechseckigem Kopfe *A*, durch welchen sowohl der Deckel als das Ventil gedreht und auf den Ventilsitz gepreſst werden können.




Der Druck des Belastungshebels auf den sechseckigen Kopf wird auf das Ventil durch zwei conische Stahlscheiben *G*, welche eine Aussparung am Ventile ausfüllen und nur einen sehr schmalen Schlitz *F* freilassen, übertragen. Die Stahlscheiben sind so bemessen, daſs sie genau den Dampfdruck aufnehmen, wächst dieser aber, während der Deckel am Steigen verhindert ist, etwa durch die Hebelüberlastung, so geben die Stahlscheiben nach und ermöglichen das Steigen des Ventiles. Gleichzeitig stöſst der Kopf *A* des Deckels an die Stange des Hilfsventiles *C*, wodurch dem Dampfe der Durchgang durch die Kanäle *D* eröffnet wird; er geht durch den engen Schlitz *F*, streicht an dem Rande *L* vorbei und entweicht durch die Oeffnungen *J*. Der Rand *L* wirkt dabei als kräftige Dampfpfeife und zeigt die Ungehörigkeit an. Aus der Beschreibung geht hervor, daſs wenn Alles in Ordnung ist, das Sicherheitsventil wirkt wie jedes andere Sicherheitsventil, daſs es aber bei jeder Ueberlastung sich meldet. (Vgl. 1886 261*7.)

---

## Elektrohephästos.

Unter dem Namen *Elektrohephästos* hat sich ein kleinrussischer Gutsbesitzer, der sich viel mit elektrischen Studien beschäftigte, Herr *von Benardos* (1887 **264***335), eine neue Methode, Metalle, namentlich Eisentheile, durch Schmelzen auf elektrischem Wege mit einander zu verbinden, patentiren lassen. Diese Methode stellt gewissermaſsen eine Ergänzung der in letzter Zeit viel besprochenen Erfindung des Amerikaners *Elihu Thompson* (vgl. 1887 **263** 230), des elektrischen Schweiſsens mit Hilfe von Transformatoren, dar. Während *Thompson* die zu verbindenden Metallstücke in Schweiſsglut bringt und sie unter Anwendung von Druck gegen einander preſst, wodurch ein richtiges Zusammenschweiſsen

entsteht, bringt *Benardos* die Blechränder oder Stabenden, die nachher Ein Ganzes bilden sollen, durch Anwendung des Voltabogens zum Schmelzen, wodurch also ein Zusammenlöthen vor sich geht.

Dafs der Voltabogen Temperaturen erzeugen kann, welche selbst Platina zum Schmelzen bringen, ist eine so bekannte Thatsache, dafs sich wohl schwerlich auf eine Verwendung desselben zum Löthen ein Patentanspruch erheben liefs; so hat sich denn der Erfinder nur den Apparat patentiren lassen, mit welchem er arbeitet. Dieser besteht aus einem Kohlenstabe von etwa 22$^{mm}$ Dicke und 250$^{mm}$ Länge, in welchen der Strom vermittels einer Zwinge hineingeleitet wird. Eine hölzerne Umhüllung dient als Handhabe, ein auf ihr befestigter Schirm zum Schutze der Hand. Der Vorgang ist nun folgender: der Erfinder läfst durch eine etwa 25pferdige Dampfmaschine den Strom in einer Dynamomaschine von *Siemens und Halske* erzeugen; vor der Arbeit wird damit eine Batterie von 200 Stück Accumulatoren eigener Construction geladen. Während der Arbeit wird der verbrauchte Strom fortwährend ersetzt. Die Stromstärke beträgt bis zu 200 Ampère. Die Accumulatoren senden den Strom durch ein Drahtseil in den Löthapparat, während die eiserne Tischplatte, auf welcher die zu verbindenden Eisentheile ruhen, oder der Halter, welcher, je nach der Art der Arbeit, diese Gegenstände fafst, ebenfalls mit ihnen in Verbindung steht. Die Arbeiten, welche Einsender Herrn *von Benardos* vorführen sah, sind: Zusammenlöthen von Blechen, Lochen und Nieten von Blechen, Lochen unter Wasser, Einsetzen und Dichten von Rohren in einer Rohrwand.

Das Zusammenlöthen von Blechen (oder Stäben) geschieht in der Weise, dafs die beiden Theile stumpf an einander gelegt werden und so auf dem Arbeitstische ruhen. Wird die mit dem positiven Pol verbundene Kohle längs der Fuge geführt (bei dickeren Blechen von beiden Seiten), so schmelzen die Ränder sofort zusammen. Bei sehr dicken Blechen werden die Ränder derart bearbeitet, dafs sie zusammengelegt einen Kanal bilden, in welchen nun ein Stab von gleichem Materiale eingesetzt wird, der unter der Einwirkung des Voltabogens schmilzt; die geschmolzene Masse füllt nachher den Kanal aus und vereinigt die Bleche.

Will man eine Ueberlappungsnaht herstellen, so wird die Kohle einfach beide Fugen entlang geführt.

Ueber die Festigkeit der Löthstellen sind mehrfache Versuche angestellt worden; in vielen Fällen rifs das Blech im Vollen und nicht an der Löthstelle; in anderen ergab sich eine Festigkeit von 75 bis 99 Proc. im Vergleiche mit derjenigen des vollen Querschnittes. Zum Nieten von Blechen bedient man sich des Halters, in den man die Bleche einklemmt; die hier mit dem negativen Pol der Batterie verbundene Kohle wird an der betreffenden Stelle unter das Blech gehalten, worauf sofort das Metall zu schmelzen beginnt und tropfen-

weise niederfällt. In Zeit von vielleicht 15 Secunden werden auf diese Weise zwei Bleche von je 10mm Dicke gelocht. Um die Weite zu egalisiren, wird die Kohle nachträglich oben über das entstandene Loch gehalten. Darauf wird ein Cylinder von gleichem Materiale wie die Bleche ins Loch eingesetzt und mit diesen zusammengeschmolzen. In ähnlicher Weise können auch Bleche längs einer Linie getrennt werden.

Um in bestimmten Abständen Löcher zu bohren und in der genannten Art Nieten einzusetzen, kann der Löthapparat auf einer Art Schlitten montirt mechanisch verschoben werden.

Auch unter Wasser lassen sich Löcher bohren, Bleche abschneiden u. s. w.; nur ist es, so lange der Arbeiter aufserhalb des Wassers steht, nicht möglich, die Arbeit genau an einer im Voraus fixirten Stelle auszuführen.

Das Dichten von Röhren geschieht in der Weise, dafs rund um den vorstehenden Kopf der Röhre kleine Kupferstücke gelegt werden, die beim Schmelzen durch den Voltabogen sich mit dem Rohr und der Rohrwand verbinden.

Die Werkstatt des Herrn *Benardos* beschäftigt sich hauptsächlich aufser mit allerlei Versuchen mit dem fabrikmäfsigen Zusammenlöthen der Böden eiserner Erdölfässer und deren Wandung, wobei ein Arbeiter täglich 10 bis 12 Fässer fertig zu stellen im Stande ist. Dabei ist aber in Erwägung zu ziehen, dafs die Arbeiter noch ungeübt sind und es an allen maschinellen Hilfsmitteln vor der Hand fehlt; sobald einmal die Werkstatt speciell auf eine Arbeit, wie das Verlöthen der Fässer, eingerichtet ist, wird die Leistung begreiflicher Weise eine bedeutend höhere sein. Ueberhaupt ist die ganze Sache noch im Versuchsstadium; indessen wird wohl bald die Zeit lehren, dafs die Verwendbarkeit der Idee eine grofse ist; wir erinnern beispielsweise an Verlöthen der Kesselfugen statt des leidigen Verstemmens, an Anlöthen stählerner Werkzeuge an eiserne Halter, an Verbinden von Panzerplatten unter einander u. s. w.

Wie man hört, hat Herr *von Benardos* seine Erfindung an Herrn *von Rothschild* in Paris und dieser wiederum einer Gesellschaft um 2 Millionen Francs verkauft.

(*D. Latschinoff „Electritschestwo“* Nr. 7 1887; *T..y, Nishegoroder Bote für Dampfschifffahrt und Industrie* Nr. 8 1887; *v. Doepp, Protokolle des St. Petersburger Polytechnischen Vereins* 1887.)

---

## Chlorschwefel und dessen Verwendung zum Vulkanisiren von Kautschuk.

Die Entdeckung von *Parkes* im J. 1846, dafs Kautschuk durch kurzes Eintauchen in eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff

vulkanisirt werden kann, hat auch die technische Darstellung von Chlorschwefel ins Leben gerufen. Bekanntlich sind drei Chloride des Schwefels bekannt, das *Schwefelchlorür*, $S_2Cl_2$, das *Schwefeldichlorid*, $SCl_2$, und das *Schwefeltetrachlorid*, $SCl_4$.

*Schwefelchlorür* ist eine gelbe Flüssigkeit, welche nach Untersuchungen von *A. Fawsitt* (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 Bd. 5 S. 638) ein spec. Gew. von 1,7044 bei 0° oder 1,6822 bei 15,5° und einen Siedepunkt von 136 bis 137° bei 755$^{mm}$ hat. *Schwefeldichlorid* ist eine dunkelrothe unbeständige Verbindung, welche im reinen Zusande nur unter 10° existirt. Nach *Thorpe* und *Dalzell* entsteht sie bei Behandlung des Chlorürs mit Chlor und Destilliren der Flüssigkeit von 64 bis 136°. *Fawsitt* fand, dafs bei vorsichtigem Erhitzen im Oelbade 10 Procent bei 49 bis 64° übergehen.

Die im Handel unter dem Namen Chlorschwefel vorkommenden Producte zeigen hellgelbe bis dunkelrothe Farbe und sind von sehr verschiedener Zusammensetzung. Im Folgenden sind die Eigenschaften von drei hellgelben (1, 2, 3) und zwei rothen (4, 5) Mustern zusammengestellt:

| | Spec. Gewicht | Siedepunkt | Schwefelgehalt | Chlorgehalt |
|---|---|---|---|---|
| 1) | 1,6820 bei 15,5° | 136 bis 137° | 47,33 Proc. | 52,09 Proc. |
| 2) | 1,6826 „ „ | 136 bis 137° | — | — |
| 3) | 1,6846 „ „ | 135 bis 137° | 48,30 „ | 51,27 „ |
| 4) | 1,671 „ „ | — | — | — |
| 5) | 1,657 „ „ | 73 bis 135° | 39,67 „ | 60,03 „ |

Die specifischen Gewichte und die Siedepunkte der hellgelben Muster sind sehr übereinstimmend. Auch die Zusammensetzung derselben ist wenig verschieden und entspricht sehr nahe der Formel $S_2Cl_2$. Die roth gefärbten Proben bestehen aus einem Gemische von Schwefelchlorür und Chlorid und zeigen daher ziemlich verschiedene Zusammensetzungen. Sie haben auch keine so gleichbleibenden specifischen Gewichte wie die gelben Sorten. Etwa 50 Procent destilliren bei 73,5 bis 133°, von da an aber bis zum Ende der Destillation steigt die Temperatur nur noch bis 135°.

Gewöhnlich wird angenommen, dafs Schwefelchlorür sich mit Wasser nach folgender Gleichung zersetze:

$$2\,S_2Cl_2 + 3\,H_2O = H_2SO_3 + 4\,HCl + 3\,S.$$

Hieraus wäre zu schliefsen, dafs aus rothem Chlorschwefel sich bedeutend mehr Schwefligsäure bei Zersetzung mit Wasser bildet als aus hellem. Da aber die Schwefligsäure allmählich in Schwefelsäure umgewandelt wird, würde folgen, dafs heller Chlorschwefel zum Vulkanisiren bedeutend besser geeignet wäre. *Fawsitt* hat nun die Schwefligsäure durch Titration nach einer von *Dittmar* ausgearbeiteten Methode (vgl. auch *G. Lunge* 1883 250 530) bestimmt und fand, dafs bei Behandlung von hellem Chlorschwefel mit Wasser sich 3,74 Proc. Schwefel in Schwefligsäure und 2,08 Proc. in Schwefelsäure verwandelten. Rother Chlorschwefel lieferte unter gleichen Umständen 3,43 Proc. Schwefel

als Schwefelig- und 9,31 Proc. als Schwefelsäure. Es bildet sich also in der That bei Zersetzung von rothem Chlorschwefel etwas weniger Schwefligsäure als bei der Zersetzung von gelbem, obschon die obige Gleichung auf das Gegentheil schliefsen läfst. Das rothe Chlorid zeigt aber den anderen grofsen Nachtheil, dafs es bei der Zersetzung mit Wasser bedeutend mehr Schwefelsäure liefert als das gelbe. Eine ähnliche Erscheinung wird jedenfalls auch bei Behandlung von Kautschukwaaren mit Chlorschwefel eintreten und so das Material schädigen. Neben Schwefligsäure und Schwefelsäure entstehen bei Zersetzung von Chlorschwefel mit Wasser auch kleine Mengen Schwefelwasserstoff und jedenfalls auch Polythionsäuren.

Zum Vulkanisiren können die Kautschukwaaren in eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff eingetaucht oder mit Dämpfen von Chlorschwefel behandelt werden. In beiden Fällen wird die Vulkanisirung dadurch hervorgerufen, dafs aus dem Kautschuk eine geringe Menge Wasserstoff entweicht und an seine Stelle Schwefel eintritt. Zur Vergleichung der Wirkung der verschiedenen Chlorschwefelsorten, welche im Handel vorkommen, liefs *Fawsitt* verschieden starke Lösungen der oben mit 1 und 5 bezeichneten Muster auf Kautschukplatten einwirken. Zur vollkommenen Trocknung wurden die Kautschukstücke zuerst schwach erwärmt, alsdann während 15 Secunden in die Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff getaucht und hierauf zweimal in Schwefelkohlenstoff gewaschen. Die Stücke wurden nun bei 60 bis 65° getrocknet und der Schwefelgehalt bestimmt. Es ergab sich, dafs die Chlorschwefelsorten, welche viel leichtflüchtige Bestandtheile enthalten, am schnellsten auf Kautschuk einwirken. Ferner geht aus *Fawsitt*'s Versuchen hervor, dafs das Waschen mit Schwefelkohlenstoff allen auf der Oberfläche vorhandenen Schwefel entfernt, und jedenfalls das Hartwerden des vulkanisirten Kautschuks bedeutend vermindert. Wenn man eine Lösung von 1 Th. Chlorschwefel in 30 Th. Schwefelkohlenstoff anwendet, so wird etwa 1,75mal mehr Schwefel abgeschieden als bei einer Lösung von 1 : 60. Bei Verarbeitung von gelbem Chlorschwefel zeigt der Kautschuk im Allgemeinen wenig Neigung zum Hartwerden, auch wenn starke Lösungen, wie 1 Th. Chlorschwefel in 15 Th. Schwefelkohlenstoff, benutzt werden. Dagegen wird mit Lösungen von dunklem Chlorschwefel schon bei einem Verhältnisse von 1 : 60 unelastischer Kautschuk erzeugt. Aus *Fawsitt*'s Versuchen geht im Allgemeinen hervor, dafs der am wenigsten gefärbte Chlorschwefel zum Vulkanisiren am geeignetsten ist und den geringsten schädlichen Einflufs zeigt. Wenn Schwefelkohlenstoff verdunstet, kann sich, da dabei Kälte entsteht, Wasser abscheiden, welches nach dem Verdampfen des Schwefelkohlenstoffes zurückbleibt. Dasselbe kann vorkommen, wenn die Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff beim Aufbewahren in offenen Gefäfsen Wasser angezogen hat, so dafs schon öfters aus diesem Grunde

Kautschukwaaren, welche mit dem letzten Rest der Flüssigkeit vulkanisirt wurden, Beschädigungen zeigten.

Das Vulkanisiren von Kautschuk mit Chlorschwefeldampf wurde im J. 1878 von *Abbott* (vgl. 1879 **231** 192) eingeführt und wird in mehreren Fabriken angewendet. Bei diesem Verfahren mufs jedenfalls eine Chlorschwefelsorte von möglichst gleichbleibendem Siedepunkte benutzt werden, so dafs gelber Chlorschwefel am geeignetsten erscheint.

Zu der *Analyse* wägt *Fawsitt* den Chlorschwefel in kleinen Glaskügelchen ab. Zur Bestimmung des Schwefels wird ein solches Kügelchen in einem Kolben, welcher 25$^{cc}$ stärkste Salpetersäure fafst, zerbrochen. Wenn sich etwas Schwefel ausscheidet, fügt man etwas chlorsaures Kali zu und dampft dann die Lösung in einer Porzellanschale ein. Alsdann fügt man etwas Salzsäure und Wasser zu und fällt mit Chlorbarium. Zur Bestimmung des Chlorgehaltes zerbricht man ein etwa 2$^{g}$ Substanz haltendes Kügelchen in schwacher Natronlauge und bestimmt in einem Theile der Lösung das Chlor als Chlorsilber.

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 324 d. Bd.)

*Ueber die physiologischen Wirkungen des Branntweinfusels* hat Prof. Dr. *Hamberg* in Stockholm an sich selbst Versuche angestellt, über welche *Alexander Müller* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 335 (daselbst nach der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung* Nr. 55) berichtet. Erstgenannter Forscher genofs sowohl fuseligen Branntwein, wie auch die hauptsächlichsten Bestandtheile desselben, also Aldehyd, Aethyl-, Propyl-, Butyl- und Amylalkohol in verschiedenen Quantitäten und beobachtete die dadurch hervorgerufenen Wirkungen. Er kommt bei seinen Versuchen zu dem Schlusse, dafs die berauschende Wirkung Hand in Hand geht mit der Flüchtigkeit der Substanzen, dafs aber die übeln Wirkungen, welche der fortgesetzte übermäfsige Genufs von Spirituosen auf die menschliche Gesundheit ausübt, unmöglich von dem Fuselgehalte derselben innerhalb der gewöhnlichen Grenzen herrühren können, sondern vorzugsweise dem Aethylalkohole zur Last gelegt werden müssen.

*J. Kliks* macht in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 433 auf die Verluste aufmerksam, welche durch das *Abfüllen* und *Messen* von Spiritus durch Verdunstung eintreten können, und empfiehlt, zur Vermeidung dieser Verluste in der Weise zu verfahren, dafs an den Auslaufgefäfsen ein Schlauch oder Rohr befestigt wird, welcher bis auf den Boden des zu füllenden Fasses reicht, so dafs der Spiritus von unten nach oben geht. Um zu erkennen, dafs das Fafs gefüllt ist, dient ein in dem Spundloche befindlicher Schwimmer mit Signalscheibe.

*Einige Rathschläge für Neuanlagen in Brennereien* gibt *Wittelshöfer*

in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 341. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf den *Henze*'schen Apparat, den Vormaischbottich und den Destillirapparat. Bei erstgenanntem Apparate kommt es in erster Linie darauf an, dafs die Gröfse desselben im richtigen Verhältnifs zur Gröfse des Gährraumes steht. Dieses ist besonders bei Vergährung hochprocentiger Maischen von Wichtigkeit. Im Allgemeinen nimmt man als Norm an, dafs auf 100 l Maischraum 125 bis 130 l *Henze*-raum zu rechnen sind, nur für besondere Formen des *Henze*'schen Apparates, wie z. B. der rein conischen von *Paucksch*, ist ein gröfseres Verhätnifs nöthig. Genauere Angaben macht Verfasser in nachstehender Tabelle, zu welcher noch zu bemerken ist, dafs bei den Gewichtsangaben der obere Deckelverschlufs, die gufseiserne Conusspitze, die Füfse und die eingenieteten Stützen zu den Sperrventilen in das Gewicht mit eingerechnet sind.

| Maisch-raum | Gesammtinhalt des *Henze*'schen Apparates | Inhalt | | Höhe | | Durch-messer | Ge-wicht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | des Conus | des Cy-linders | des Conus in | des Cy-linders in | | |
| | l | l | l | mm | mm | mm | k |
| 1200 | 1500 | 373 | 1127 | 1025 | 1037 | 1180 | 1212 |
| 1400 | 1750 | 373 | 1377 | 1025 | 1262 | 1180 | 1291 |
| 1600 | 2000 | 455 | 1545 | 1156 | 1236 | 1255 | 1340 |
| 2000 | 2500 | 455 | 2045 | 1156 | 1636 | 1255 | 1490 |
| 2400 | 3000 | 638 | 2362 | 1223 | 1512 | 1412 | 1699 |
| 2800 | 3500 | 638 | 2862 | 1223 | 1832 | 1412 | 1837 |
| 3200 | 4000 | 638 | 3362 | 1223 | 2152 | 1412 | 1974 |
| 3600 | 4500 | 863 | 3637 | 1370 | 1991 | 1570 | 2055 |
| 4000 | 5000 | 863 | 4137 | 1370 | 2151 | 1570 | 2132 |

In Betreff der *Vormaischbottiche* und zwar wesentlich nur der combinirten Maisch- und Kühlapparate sind folgende Hauptpunkte, deren Innehaltung die Fabrik garantiren mufs, hervorzuheben: Leichte Reinigungsfähigkeit des Apparates im Allgemeinen; es mufs die Möglichkeit vorhanden sein, auch an die Innenseiten der Kühl*taschen* leicht zu gelangen, um dieselben von angesetztem Schlamme und Kesselstein reinigen zu können, da ein einfaches Durchleiten von Dampf behufs Reinigung nicht in allen Fällen ausreichend ist. Beachtung verdient ferner die Dauer des Kühlens und der Wasserverbrauch. Für erstere ist als Maximum eine Zeit von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden zuzulassen, für den Wasserverbrauch ist als Maximum 2 bis 2,5 für 1 Liter Maischraum anzunehmen. Bei beiden Bedingungen ist vorausgesetzt, dafs die Abkühlung der Maische bis auf 15° erfolge, und dafs das Kühlwasser eine Durchschnittstemperatur von 10° besitze. Bei Anschaffung des Kühlapparates mufs man sich vergewissern, dafs die zur Verfügung stehende Wassermenge auch wirklich eine ausreichende ist. Für 3000 l braucht man bei dreifachem Betriebe allein zur Kühlung etwa 23000 l Wasser, ferner als Kühlwasser beim Destillirapparate 10000 l, für die Kühlung der Hefe 4000 l, für Reinigen u. s. w. etwa 5000 l, im Ganzen also 40000

bis 45000l, welche in 8 bis 9 Stunden zu beschaffen sind, so dafs also stündlich etwa 5000l Wasser zur Verfügung stehen müssen, weshalb darauf zu achten ist, dafs die vorhandene Pumpe im Stande ist, diese Wassermenge zu liefern. Die Wasserreservoire sollen etwa 7000l fassen. Ferner ist das Augenmerk auf den Kraftverbrauch des Maischapparates zu richten. Derselbe ist besonders für concentrirte Maischen auch bei den besten Apparaten kein unbedeutender, und man hat sich vor Anschaffung des Apparates durch eingehende Prüfungen darüber Gewifsheit zu verschaffen, dafs die vorhandene Dampfmaschine für den Kraftverbrauch des Maischapparates auch wirklich ausreichend ist. An den *Destillirapparat* sind besonders folgende Anforderungen zu stellen: Reinheit des Abtriebes, so dafs die Schlempe alkoholfrei ist. Der Abtrieb der Maische mufs sich in etwa der gleichen Zeit vollziehen, in der die Maischung geschieht, damit nicht nach Beendigung der Einmaischungen Kessel und Maschine des Destillirapparates wegen in Gang bleiben müssen. Es mufs also der Abtrieb eines Bottichs etwa in $2^1/_2$ Stunden beendet sein, so dafs für Bottiche von 2000l der Apparat eine Leistungsfähigkeit von 800l pro Stunde, bei 2500l von 1000l und bei 3000l von 1200l pro Stunde haben mufs. Zu beachten ist ferner der Kohlenverbrauch. Man mufs an den Apparat die Anforderung stellen, dafs das gewonnene Schlempequantum und ebenso die zum Kühlen erforderliche Wassermasse den zum Abtreiben kommenden Maischraum nicht wesentlich übersteige. Es empfiehlt sich, Abschlüsse für den Destillirapparat nach dem Gewichte zu machen und sich hierbei die Gewichte der Kupfer- und Eisentheile specificirt angeben zu lassen.[1]

Zweiter Bericht. I. Rohmaterialien und Malz.

*Ueber die Zusammensetzung des Topinambur* veröffentlicht *Petermann*, Direktor der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Gambloux, in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 484; daselbst nach *Revue universelle de la Distillerie*, 9 Analysen, denen wir folgende Zahlen entnehmen:

| | Maximum | Minimum | Mittel |
|---|---|---|---|
| Wasser | 79,43 | 75,04 | 77,68 |
| In Zucker überführbare Kohlehydrate | 16,37 | 12,72 | 14,33 |
| Nicht in Zucker überführbare Kohlehydrate | 7,12 | 3,93 | 5,37 |
| Fett | 0,26 | 0,11 | 0,18 |
| Rohproteïn | 1,56 | 1,06 | 1,35 |
| Asche | 1,39 | 0,92 | 1,10 |
| Eigentliche Eiweifskörper | 0,94 | 0,69 | 0,79 |

Von 100 Th. Stickstoff haltiger Körper sind also im Mittel nur 59,1 wirkliche Eiweifsstoffe, während 40,9 in Form von Amiden, Peptonen, Ammoniakverbindungen und Nitraten vorhanden sind.

[1] *Ueber Gährung und Hefe*, 1886 **259** 418ff.
*Ueber Raffinose*, 1886 **259** 424 ff.
*Zur Kenntniß der Zuckerarten*, 1886 **260** 286.
*Zur Bestimmung des Invertzuckers*, 1886 **261** 485 ff.

*Anormale Bestandtheile der Kartoffel.* *G. Heinzelmann* theilt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 497 mit, dafs er bei Besuch mehrerer Brennereien vielfach schlechte Vergährung bis auf nur 2 bis 3° B. beobachtet hat, deren Ursache er in einem abnormen Säuregehalt der Kartoffeln vermuthet. Die frisch bereiteten Maischen zeigten 0,7 bis 0,9° Säure. Eine Untersuchung der Kartoffeln ergab in dem abgepreſsten Saft einen Säuregehalt entsprechend 0,35 bis 0cc,5 Normalnatronlauge für 20cc Kartoffelsaft. Der filtrirte Saft zeigte 6,5 bis 7,0° B. Da nun bei einem Stärkegehalte von 19 Proc. die Differenz zwischen Stärkegehalt und Trockensubstanz nach den bekannten Tabellen 5,8 beträgt, während der Saft 7,0, also 1,2 mehr an festen Bestandtheilen enthält, wobei noch die Kartoffelfaser unberücksichtigt ist, so schliefst Verfasser daraus, dafs die Kartoffeln nicht von normaler Beschaffenheit gewesen sind. Dem Referenten erscheint diese Folgerung nicht ganz zutreffend; denn da in dem Stärkegehalte, wie ihn die Tabellen angeben, auch die *löslichen* Kohlehydrate (Zucker, Dextrin) mit inbegriffen sind, welche natürlich in den Saft übergehen, so erscheint es nicht auffallend, wenn der Gehalt an Trockensubstanz im Safte die Differenz zwischen dem in den Tabellen angegebenen Gehalt an Stärke und Trockensubstanz übersteigt. So fand denn auch der Verfasser bei einem weiteren Versuch, dafs durch Gährung des Saftes die Saccharometeranzeige desselben um 1,7° vermindert wurde, dafs also so viel vergährbare Kohlehydrate im Safte enthalten waren. Dieser Gehalt dürfte aber nicht aufsergewöhnlich hoch sein; denn Referent fand z. B. bei seinen Untersuchungen von 42 Kartoffelproben bis zu 1,08 Proc. Zucker und 0,28 Proc. Dextrin in der frischen Kartoffel. (Vgl. *Märcker*'s *Handbuch der Spiritusfabrikation*, 4. Auflage S. 55.) Dagegen dürfte der Vorschlag des Verfassers, das Fruchtwasser mit Rücksicht auf den nicht unerheblichen Gehalt an löslichen Kohlehydraten so viel als möglich als Einmaischwasser zu verwenden, gewifs Beachtung verdienen.

*Ueber die Verwerthung des Johannisbrodes zur Spiritusfabrikation* wird in der *Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, 1886 S. 532 (daselbst nach *Zeitschrift für landwirthschaftliche Gewerbe*) berichtet. Das Johannisbrod wird hauptsächlich in Portugal und auf den Azoren in sehr grofser Menge verarbeitet; in Portugal existiren Fabriken, welche täglich 4000 bis 6000l Feinsprit daraus darstellen. Die Zusammensetzung des Johannisbrodes wird im Durchschnitte wie folgt angegeben:

| | |
|---|---|
| Gesammtzucker | 40,00 |
| Proteïnstoffe | 5,21 |
| Fett | 0,55 |
| Gerbsäure | 1,82 |
| Buttersäure | 1,30 |
| Stickstoff freie organische Stoffe | 20,00 |
| Asche | 2,30 |
| Holzfaser | 5,00 |
| Wasser | 23,80. |

Der Zucker besteht hauptsächlich aus Rohrzucker (34,72 Proc.) mit wechselnden Mengen Invertzucker (5 bis 15 Proc.). Die anderen Stickstoff freien Bestandtheile sind leicht zersetzbar und ebenfalls zur Spirituserzeugung zu verwenden. Die Art der Verarbeitung ist eine sehr verschiedene, im Allgemeinen schwierige, besonders wegen des Gehaltes an Buttersäure, so dafs die Gewinnung eines feinen Spiritus auf viele Schwierigkeiten stöfst. Die Rückstände sind hauptsächlich wegen des Gehaltes an Gerbsäure als Futtermittel wenig oder gar nicht geeignet.

*Ueber die Gewinnung von Alkohol aus Bataten* (*Batatus edulis*), einer hauptsächlich auf den Azoren wachsenden Pflanze, findet sich im *Scientific American Supplement*, 1886 Nr. 572 S. 9141 ein Aufsatz, welchem wir das Folgende entnehmen. Die Alkoholgewinnung in dem Heimathlande der Pflanze, besonders aber der Export des Alkoholes, ist wegen der dort herrschenden hohen Temperatur mit Schwierigkeiten verbunden. Dieses hat *A. Ralu* veranlafst, sich ein Verfahren patentiren zu lassen zur Gewinnung eines trockenen Mehles aus den Bataten und zur Erzeugung von Spiritus aus diesem Mehle. Die Ausbeute an Alkohol ist nach *Ralu* eine gute; derselbe erhielt aus verschiedenen Sorten Bataten zwischen 12 und 15$^{l}$ Alkohol pro 100$^{k}$. Nach einer aufgestellten Berechnung ist der Preis für das Batatenmehl gleich dem Preise von Mais, nämlich 14 bis 15 Francs für 100$^{k}$, während Weizen, Roggen und andere Getreidearten theurer sind. Bei dem gleichen Preise mit Mais stellt sich das Batatenmehl aber zur Spiritusgewinnung viel günstiger, denn während man nach den Angaben des Verfassers aus 100$^{k}$ Mais 21 bis 30$^{l}$ Alkohol gewinnt, geben 100$^{k}$ Batatenmehl 38 bis 39$^{l}$. Die Verarbeitung von Mais stellt sich für 1 Hektoliter um 10 Franken theurer und dazu kommt noch, dafs der aus den Bataten gewonnene Spiritus von so vorzüglicher Beschaffenheit ist, dafs er mit 8 bis 10 Franken höher bezahlt wird. Nach diesen Angaben würde also das Batatenmehl als ein sehr beachtenswerthes Rohmaterial anzusehen sein.

## II. Dämpfen und Maischen.

*Mittheilungen zur Dickmaischung.* In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 448 wird darauf aufmerkam gemacht, dafs bei Verarbeitung sehr stärkereicher Kartoffeln unter Umständen eine Materialverschwendung eintreten kann, und dafs man dem Dämpfprozesse hier besondere Aufmerksamkeit zuwenden müsse. Während bei stärkearmen Kartoffeln ein vollständiges Ablassen des Fruchtwassers geboten ist, um eine möglichst concentrirte Maische zu erzielen, ist bei sehr stärkemehlreichen Kartoffeln gerade das Gegentheil angezeigt. Zur vollständigen Verkleisterung einer bestimmten Stärkemenge ist eine bestimmte Wassermenge erforderlich, und es kann daher bei stärkereichen Kartoffeln durch Ablassen des Fruchtwassers ein Mangel an Wasser eintreten und dadurch eine richtige Verkleisterung unmöglich gemacht werden. Es

wird daher in diesem Falle das Ablassen des Fruchtwassers von Nachtheil sein, und man wird oft besser fahren, wenn man nur wenig oder gar kein Fruchtwasser abläfst. Mit der gröfseren Sorgfalt beim Dämpfprozesse mufs aber bei Verarbeitung sehr stärkereicher Kartoffeln auch eine Einschränkung des Materialverbrauches Hand in Hand gehen. Denn dafs der vielfach ausgesprochene Satz „je mehr Kartoffeln in den *Henze* gepfropft werden, um so reichlicher müsse der Spiritus fliefsen“ doch mit Vorsicht aufzunehmen ist, zeigen Untersuchungen von *Saare*, welche derselbe in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 463 mittheilt. Bei einer Versuchsreihe mit 20procentigen Kartoffeln wurden bei 8 Einzelversuchen folgende Mittelzahlen erhalten. Bei Einmaischung von:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3250$^{k}$ | Kartoffeln | gaben | 50$^{k}$ | im | Mittel | = 13$^{k}$,40 | Extract |
| 3200 | „ | „ | „ | „ | „ | = 13,43 | „ |
| 3150 | „ | „ | „ | „ | „ | = 13,06 | „ |
| 3100 | „ | „ | „ | „ | „ | = 13,19 | „ |

Es wurde also hier bei Einmaischung von 3200$^{k}$ dasselbe Resultat erzielt, wie bei der Einmaischung von 3250$^{k}$, während bei weiterer Verringerung des Einmaischmateriales die Ausbeute geringer wurde. Es waren also 3200$^{k}$ der 20procentigen Kartoffeln die beste Menge von Einmaischmaterial. Es würde dies pro 100$^{l}$ Maischraum 85$^{k}$ Kartoffeln ausmachen. Der Versuch zeigt aber weiter, dafs bei der Dickmaischung bei steigendem Materialverbrauche die Ausbeute nicht in gleichem Mafse mit der mehr gegebenen Stärkemenge zunimmt, sondern hinter dem zu erwartenden Ertrage zurückbleibt. Wenn man nämlich nicht eine Aufschliefsung der Stärke noch während der Gährung annimmt, welche zur Zeit noch nicht mit Sicherheit bewiesen ist, sondern bei der bisherigen Anschauung stehen bleibt, dafs nur die in Lösung gegangene Stärke zur Gährung kommt, so stellt sich die Rechnung wie folgt:

Die höchste Differenz bei Anwendung von weniger Maischmaterial sind bei Schwankungen um 150$^{k}$ Kartoffeln 0$^{k}$,37 Extract, welche bei der Vergährung rund 0$^{l}$,20 Spiritus von 100 Proc. geben würden, oder bei 3250$^{k}$ = 13$^{l}$ Spiritus. Kartoffeln von 20 Proc. würden also statt zu erwartender 18$^{l}$ Spiritus nur 13$^{l}$ mehr geben.

Bei einer in einer anderen Brennerei ausgeführten Versuchsreihe mit 18- bis 19procentigen Kartoffeln wurden erhalten bei 6 Einzelversuchen im Mittel bei einer Einmaischung von:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3250$^{k}$ | Kartoffeln | pro | 50$^{k}$ | im | Mittel | = 12$^{k}$,09 | Extract |
| 3050 | „ | „ | „ | „ | „ | = 12,43 | „ |
| 3000 | „ | „ | „ | „ | „ | = 12,32 | „ |

Bei diesem Versuche wurde also die Extractmenge durch Einmaischung von weniger Material sogar erhöht, was nur dadurch zu erklären ist, dafs der *Henze*'sche Apparat zur Aufnahme von 3250$^{k}$ Kartoffeln zu klein war, und dafs ein Rest der Kartoffeln nach vorhergegangenem theilweisen Dämpfen nachgestampft werden mufste, in Folge dessen die Aufschliefsung eine mangelhafte blieb. Eine forcirte Mehreinmaischung kann also unter Umständen sogar nachtheilig werden.

Zu erwähnen ist noch, dafs sich aus diesen Versuchen auch ein sehr günstiger Einflufs der Gährbottichkühlung ergab, wie folgende Zahlen zeigen:

| | Vergohrene Saccharometergrade | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei gekühltem Bottiche . . | 23,0 . . | 23,5 . . | 23.3 . . | 22,3 |
| bei ungekühltem Bottiche . | 22,4 . . | 22,5 . . | 21,9 . . | 21,8 |

*Ueber das Maischverfahren* findet sich in der *Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie* 1886 S. 525 eine längere Abhandlung von *Stiasny Nandor*. Nach allgemeinen Erörterungen über die Vorgänge bei der Maischung bespricht der Verfasser die in der Praxis üblichen Verfahren der Zuckerbildung und theilt dann Versuche über die Anwendung des Vacuumapparates zur Zuckerbildung mit. Dieses Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dafs die gedämpften Rohmaterialien im Vacuumapparate auf 70° abgekühlt werden, und dafs die 70° warme, gedämpfte Masse in einen darunter stehenden Zuckerbildungsapparat, in dem sich die Malzmilch befindet, abgelassen wird. Die Ansichten über dieses Verfahren sind sehr verschiedene. Besonders wird zu Gunsten desselben angeführt, dafs im Vacuum noch eine weitere Aufschliefsung der gedämpften Rohmaterialien stattfindet, und dafs ferner durch das Evacuiren aus der gedämpften Masse Stoffe entfernt werden, welche einerseits auf die Gährung einen nachtheiligen Einflufs ausüben, andererseits zur Fuselölbildung beitragen sollen. Die mit Mais ausgeführten Versuche des Verfassers haben diese Annahme nicht bestätigt. Die Aufschliefsung der Rohmaterialien wurde durch die Anwendung des Vacuumapparates, wie auch vorauszusehen war, in keiner Weise beeinflufst. Der Zuckerbildungsprozefs war bei diesem Verfahren im Vergleiche zu dem gewöhnlichen Maischprozefs fast ganz derselbe. Nur ein ganz unbedeutend günstigeres Verhältnifs von Maltose zu Dextrin wurde bei dem Vacuumverfahren beobachtet. Vergährung und Menge des unvergohren gebliebenen Zuckers waren in beiden Fällen gleich. Die Behauptung, dafs durch das Evacuiren Stoffe entfernt werden, welche für die Gährung von Nachtheil sind, erwies sich also als nicht zutreffend, und ist dieses auch erklärlich, denn eine Betrachtung der beim Dämpfen stattfindenden Vorgänge führt den Verfasser zu dem Schlusse, dafs nur Zersetzungsproducte der Fette mit den Wasserdämpfen fortgeführt werden könnten, dafs dieses aber viel leichter beim Dämpfen durch das Ventil stattfinden könne als beim Evacuiren, wo die Temperatur viel niedriger ist. Die Resultate der Versuche, welche, wie gezeigt, zu Ungunsten des Vacuumapparates ausgefallen waren, fanden auch eine Bestätigung in dem Betriebe der betreffenden Fabrik, indem bei zweimonatlicher Anwendung des Vacuums keine Mehrausbeute an Alkohol zu constatiren war.

*Ueber Dämpfen und Ausblasen stärkereicher Kartoffeln* liegen in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 481, 487, 496, 504 zahlreiche Mittheilungen aus der Praxis vor, welche durch die häufig gemachte Beobachtung, dafs die Verarbeitung sehr stärkereicher Kartoffeln oft mit Schwierigkeiten verbunden ist und schlechte Betriebserfolge gibt, hervorgerufen sind. Aus diesen Mittheilungen geht hervor, dafs das Dämpfen sowohl wie das Ausblasen in Bezug auf die Höhe des Druckes wie auf die Dauer der Operation u. s. w. sehr verschieden ausgeführt

wird. Im Allgemeinen geht die Ansicht in der Praxis jedoch dahin, dafs die Ursache der schlechten Vergährung nicht in der Art des Dämpfens und Ausblasens zu suchen ist, wenngleich unter Umständen ein gewisser Einfluſs der Art und Weise des Dämpfens wohl nicht abgesprochen werden kann. Die Hauptursache für die schlechte Vergährung wird jedoch mehr in der Art des Anstellens und überhaupt in der Bereitung und Führung der Maische gesucht. So macht z. B. *Feiffer-Ludom* mit Recht darauf aufmerksam, dafs durch mangelhaftes Dämpfen ein Theil der Stärke unaufgeschlossen bleibe, dafs diese nicht in Lösung übergegangene Stärke jedoch von keinem Einflusse auf die Saccharometeranzeige der frischen und unvergohrenen Maische sein könne. Trotzdem findet der am häufigsten beobachtete Uebelstand, nämlich die schlechte Vergährung, in diesen Saccharometeranzeigen ihren Ausdruck. In vielen Fällen kann übertriebene Malzersparnifs schlechte Betriebsresultate verschulden und bei Verarbeitung concentrirter Maischen und Verwendung von wenig Malz ist es beim Auftreten schlechter Vergährung stets nothwendig, sich durch den Versuch davon zu überzeugen, ob die vergohrene Maische noch überschüssige, wirksame Diastase enthält. Nicht selten kann auch bei sehr stärkereichen Kartoffeln die Verarbeitung zu grofser Mengen die Schuld an der schlechten Ausbeute tragen, wie dieses schon aus den Versuchen von *Saare* (siehe diese Berichte S. 371) hervorgeht. Eine Bestätigung der von *Saare* erhaltenen Ergebnisse enthält eine Mittheilung von *Beeskow-Hohenfinow*. Derselbe erhielt bei Verarbeitung von 3000$^{k}$ Kartoffeln mit 20,5 bis 21 Proc. Stärke auf den Bottich eine sehr schöne, extractreiche Maische von 23 bis 24,5$^{0}$ Saccharometer, aber eine schlechte Vergährung von 2 bis 3 Proc. Saccharometer und daher auch nur eine Ausbeute von 57 Proc. für 1$^{k}$ Stärke. Als die Kartoffelmenge auf 2900 und später auf 2800$^{k}$ vermindert wurde, vergohr die Maische bis auf 0,8 bis 1,3 Proc., und es wurde eine Ausbeute von 62 Procent von 1$^{k}$ Stärke erhalten. Von *K. Deutschmann-Clossow* wird die Beobachtung mitgetheilt, dafs die frische Maische viel Säure enthalte, also eine Bestätigung der Beobachtungen von *Heinzelmann* (siehe diese Berichte S. 369). Bei der Verarbeitung solcher Kartoffeln erwies sich die Bottichkühlung als von grofsem Nutzen, indem durch Anwendung derselben 0,2 Proc. Säure weniger und eine bedeutend bessere Ausbeute erhalten wurde.

*Morgen.*

---

## Messung hoher Temperaturen.

Mit Abbildungen.

Trotzdem dafs fast alle durch Temperaturerhöhung hervorgerufenen Erscheinungen, wie Expansion und Contraction, Dissociation, Dampfdichteveränderung, akustische und thermoelektrische Erscheinungen, zur

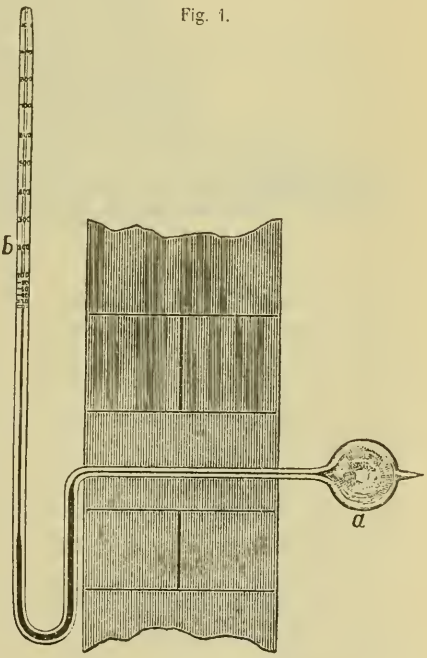
Grundlage von Verfahren zur Bestimmung höherer Temperaturen gemacht worden sind, fehlt doch immer noch ein wirklich gutes Pyrometer. *F. Fischer* kam bei seinen Untersuchungen zu dem Schlusse, dafs das *Siemens*'sche elektrische Pyrometer am genauesten ist, dafs aber für praktische Zwecke das calorimetrische Pyrometer den Vorzug verdient. Das elektrische Pyrometer von *Siemens* (vgl. 1870 **198** 258) ist für Fabrikszwecke auch mit den neuen von *Spohr* (vgl. 1885 **257** *315) angegebenen Verbesserungen nicht anwendbar, da es zu kostspielig und zu schwierig in Ordnung zu halten ist. Wie *F. Hurter* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 Bd. 5 S. 634 mittheilt, ist das Calorimeter in England zuerst von *Wilson* in St. Helens als technisches Instrument beschrieben worden. Eine Form desselben wird jetzt unter dem Namen *Siemens*'sches Pyrometer verkauft, und eine andere Form ist von *F. Fischer* (vgl. 1877 **225** * 272.* 468) angegeben worden. Der Gebrauch des Calorimeters macht jedoch bei genauen Bestimmungen ziemlich langwierige Berechnungen oder die Benutzung von Tabellen nothwendig. Für Fabrikszwecke berücksichtigt *Hurter* die Veränderung der specifischen Wärme des verwendeten Metalles nicht. Er hat daher einen Rechenschieber construirt, auf welchem selbst Arbeiter die Temperatur sofort mit Sicherheit ablesen können. Die so erhaltenen Zahlen sind jedoch bei hohen Temperaturen zu hoch und ebenso bei Temperaturen, welche niedriger sind als die, welche der angenommenen specifischen Wärme des Metalles entspricht, zu nieder.

Eine von *Codazza* erdachte Methode zur Vermeidung der Berechnung bei Calorimeterbestimmungen, welche durch Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur verursacht werden, hat in *Hurter*'s Händen keine guten Erfolge aufgewiesen. Trotzdem dafs das Calorimeter sehr zuverlässige Ergebnisse liefert, ist doch seine Anwendung mit Nachtheilen verbunden. Da ein $50^g$ wiegendes Metallstück erst nach fast einer halben Stunde die Temperatur eines hocherhitzten Raumes annimmt, so lassen sich nur nach längeren Zwischenräumen Bestimmungen ausführen. Bei grofsen Oefen ist dies von weniger Belang als bei kleinen, in welchen nur wenige Tonnen Material auf möglichst gleichmäfsige Temperatur erhitzt werden sollen. Zudem sind häufige Bestimmungen der Temperatur nach dem calorimetrischen Verfahren so langwierig und ermüdend, dafs ein Instrument, welches die Temperaturschwankungen beständig anzeigt, von grofsem Vortheile sein würde. *Hurter* hat daher immer in solchen Fällen neben dem Calorimeter ein nach *Gauntlet*'s Prinzip aus Metallstäben hergestelltes Expansionspyrometer benutzt. Diese Apparate sind, wenn neu, völlig ungenau; nach einiger Zeit liefern aber diese Expansionspyrometer bis zu einer Temperatur von $480^0$ zufriedenstellende Resultate. Sie werden hauptsächlich durch häufiges Abkühlen zu Grunde gerichtet und müssen daher bei jedesmaligem Gebrauche wieder neu eingestellt

werden. Von grofsem Vortheile würde ein Pyrometer sein, welches den Verlauf von Temperaturschwankungen völlig genau und auch fortlaufend anzeigen würde. Das Luftthermometer erfüllt diese Bedingungen vollkommen; es hat aber bis jetzt nicht Eingang in die Fabriken gefunden, trotzdem dafs zahlreiche Formen desselben vorgeschlagen worden sind. Um Pyrometer auf ihre Richtigkeit zu prüfen, benutzt *Hurter* eine an einem Ende geschlossene und am anderen Ende fein ausgezogene Glasröhre, welche im Luft- oder Oelbade erhitzt wird. Nachdem dieselbe die Temperatur des Bades angenommen hat, schmilzt man das ausgezogene Ende zu, öffnet unter Quecksilber und mifst die in der Röhre vorhandene Luft.

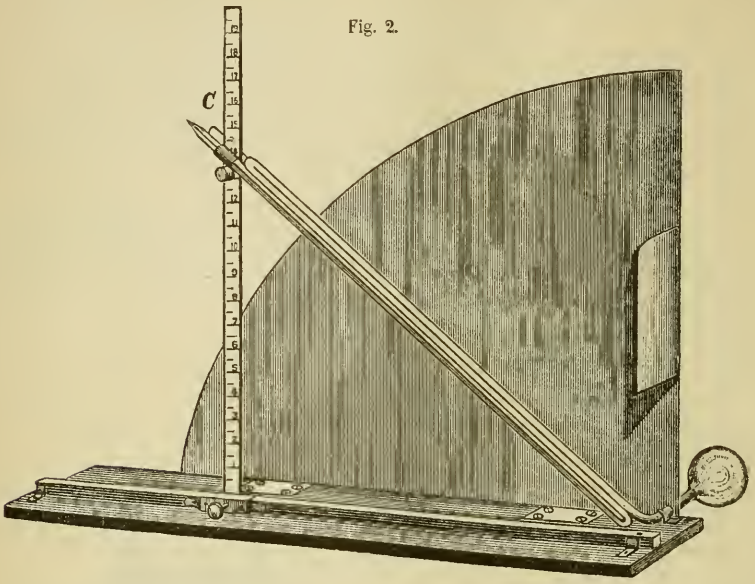
Ein neues von *Heisch* und *Folkard* in Brentford construirtes *Luftpyrometer* besteht, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, wesentlich aus einer mit verdünnter Luft gefüllten Glaskugel *a*, welche durch eine feine Capillarröhre mit einem Quecksilbermanometer *b* verbunden ist. Die hauptsächliche Neuerung in dem Apparate von *Heisch* und *Folkard* besteht darin, dafs aus dem Raume über dem Quecksilber in der Manometerröhre die Luft so weit als möglich ausgepumpt ist. Durch Benutzung des Vacuums in der Kugel und im Manometer ist es den Erfindern gelungen, die Länge der Mefsröhre bedeutend zu verringern, so dafs eine Skala von 0 bis 540° nur 17$^{cm}$ lang ist. Es lassen sich aber auch Apparate mit längeren Eintheilungen herstellen, indem man die Luft aus der Kugel weniger vollkommen auspumpt. *Hurter* findet indefs, dafs eine Eintheilung von 10 bis 20$^{mm}$ für 55°, entsprechend einem Vacuum von 90 bis 110$^{mm}$, für praktische Zwecke genügend ist. Wird die Kugel auf höhere Temperatur erhitzt, so nimmt der Druck darin zu, so dafs das Quecksilber in der Mefsröhre in die Höhe steigt. Da sich aber die verdünnte Luft entsprechend dem verdrängten Quecksilber ausdehnt, wird die Gradeintheilung theoretisch mit dem Steigen der Temperatur kürzer. Um dies zu vermeiden, construirte *Folkard* einen Apparat (Fig. 2), bei welchem das Gasvolumen in der Kugel sich immer gleich bleibt. Die Druckröhre kann bei diesem Apparate

Fig. 1.



geneigt werden, so dafs man im Stande ist, die Höhe des Quecksilbers in der Röhre und daher auch das Volumen des Gases in der Kugel immer gleich zu erhalten. Der durch das Quecksilber auf die eingeschlossene Luft ausgeübte Druck entspricht dann dem Producte aus der Länge

Fig. 2.




der Quecksilbersäule und dem Sinus des Neigungswinkels. Auf einem verschiebbaren, senkrechten Mafsstabe *C* kann die Länge der senkrechten Quecksilbersäule, welche dem Drucke der geneigten Säule entspricht, abgelesen werden, so dafs Winkelmessungen vermieden werden. Obgleich nun dieses Pyrometer von *Folkard* sehr einfach erscheint, soll es sich doch für technische Zwecke nicht bewähren; es läfst sich aber mit Vortheil zur Eintheilung anderer Instrumente benutzen. *Hurter* fand, dafs bei Anwendung einer Kugel von 30 bis 40$^{cc}$ und einer Manometerröhre von 2$^{mm}$ innerem Durchmesser bei einem Vacuum von 100$^{mm}$ Quecksilber ein Instrument hergestellt werden kann, welches bei Vernachlässigung der Veränderung des Gasvolumens in der Kugel Resultate liefert, welche unter 2 Proc. von der Wirklichkeit abweichen. Die Eintheilung geschieht dann nach der Formel

$$\frac{Pt}{Po} = \frac{275 + t^0}{275}$$

wo $Pt$ gleich dem der Temperatur $t$ entsprechenden Drucke, $Po$ der Druck bei 0$^0$ und $^1/_{275}$ der Ausdehnungscoefficient der Luft im Glas ist.

Das Pyrometer von *Heisch* und *Folkard* ist jedenfalls in vielen Fällen mit Vortheil anwendbar, denn es gibt für technische Zwecke völlig genügend genaue Resultate. Ein Instrument, welches *Hurter* während

längerer Zeit täglich mehrere Stunden auf 260° erhitzte, veränderte seinen Nullpunkt gar nicht. Ein aus gewöhnlichem Glase gefertigtes Pyrometer zeigte sogar bei 24stündigem Erhitzen auf 480° keine Veränderung seines Nullpunktes. Allerdings läfst sich das Pyrometer von *Heisch* und *Folkard* nicht bei Temperaturen über 540° benutzen, so dafs man bei solchen Temperaturen immer noch zum Calorimeter seine Zuflucht nehmen mufs.

Für wissenschafttiche Zwecke ist es besser, ein Instrument mit offener Druckröhre zu benutzen, für die Technik bietet dagegen die Anwendung eines Vacuums grofse Vortheile, indem die Länge der Druckröhre dadurch bedeutend verringert werden kann. Obschon das Luftpyrometer auch in dieser Form ziemlich zerbrechlich und schwer transportirbar ist, bietet es doch den grofsen Vortheil, dafs es leicht und billig hergestellt werden kann. *W. Leybold.*

---

## Neuerung in der Darstellung von Wassergas.

Bekanntlich wird das Wassergas (vgl. *Th. S. C. Lowe* und *G. Sp. Dwight* 1880 **238** * 146) erzeugt durch Heifsblasen einer Kokeschicht im Generator und darauf folgendes Einlassen von Wasserdampf in das weifsglühende Gemenge. Das entstandene Gas ist in der Hauptsache ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlenoxyd. *M. Bauer* in Berlin (D.R.P. Kl. 26 Nr. 38904 vom 9. März 1886) will nun das Kohlenoxyd durch ein in den folgenden Patentansprüchen beschriebenes Verfahren aus dem Wassergase entfernen:

„Man erhält ein an Wasserstoff reicheres Wassergas, wenn man die Kohle mit Eisenoxyd (man wendet zu Beginn des Prozesses nur metallisches Eisen an) mischt. Es vollziehen sich dann mehrere Prozesse. Einerseits entsteht aus Kohle und Eisenoxyd Kohlensäure und Eisen, theilweise auch Kohlenoxyd. Aus Kohle und Wasserdampf entsteht ferner Kohlenoxyd und Wasserstoff, aus Wasserdampf und Eisen entsteht Eisenoxyd und Wasserstoff, ebenso aus Kohlenoxyd und Wasserdampf Kohlensäure und Wasserstoff. Wenn man nun die Kohle mit so viel Eisenoxyd mischt, dafs dieses, nachdem es durch jene zu Eisen reducirt ist, hinreicht, ein zugeführtes Wasserdampfquantum zu zersetzen, so wird das hierbei wieder gebildete Eisenoxyd beständig von der glühenden Kohle reducirt werden.“

Bei richtig eingehaltener Wasserdampfzufuhr und Anwesenheit genügender Menge Eisenoxyd kann somit kein Kohlenoxyd entstehen, vielmehr würden die geringsten Mengen desselben sofort unter Bildung von Eisenoxyd reducirt werden, da Kohlenoxyd nach dieser Richtung energischer wirkt als Kohle.

Man kann auch, anstatt das Eisen oder die Eisenoxyde mit der

Kohle zu mischen, sie hinterher auf das aus Kohle und Wasserdampf entstandene Gasgemisch einwirken lassen. Es vollzieht sich dann hier die Oxydation des Kohlenoxydes und die neue Bildung von Wasserstoff. Das entweichende Gas enthält nun neben Wasserstoff nur Kohlensäure. Es wird gewaschen und soll dann von der Kohlensäure auf folgende Weise befreit werden: In luftdichten Kammern wird auf Hürden kohlensaures Natron mit wenigstens einem Molekül Krystallwasser ausgebreitet. Indem das Wassergas durch diese Kammern streicht, wird die Kohlensäure unter Bildung von doppeltkohlensaurem Natron absorbirt.

Letzteres wird mit Vortheil an Stelle von kohlensaurem Kalk zur Darstellung flüssiger Kohlensäure verwendet, da es einerseits einen höheren Gehalt an Kohlensäure besitzt, andererseits dieselbe aufserordentlich leicht abgibt.

*Patent-Anspruch.* „Die Darstellung von Wassergas durch Behandeln eines glühenden Gemisches von Kohle mit Eisenoxyden bezieh. Eisen mittels Wasserdampf.“

Was nun durch die Entfernung des Kohlenoxydes aus dem Wassergase bezweckt werden soll, ist unerfindlich. Solche Vorschläge, wie sie schon öfters gemacht wurden, beruhen meist auf der irrigen Auffassung, dafs $1^{cbm}$ Wasserstoff bei der Verbrennung eine weitaus gröfsere Zahl Wärmecalorien entwickele als $1^{cbm}$ Kohlenoxyd. Diese leider ziemlich verbreitete Auffassung ist unrichtig, da bei derartigen Angaben mit dem Gewichte, nicht mit dem Volum der Gase, und Calorien gerechnet werden mufs. Folgende kurze Berechnung zeigt diese Verhältnisse:

Nach *Favre* und *Silbermann*'s[1] Versuchen ergibt

| | |
|---|---|
| 1g Wasserstoff . . . . . | 34462c |
| 1g Kohlenoxyd . . . . . | 2403c |

Bei der Verbrennung zu Wasserdampf bezieh. Kohlensäure:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $1^{cbm}$ Wasserstoff = | 89g,6[2] | ergibt demnach | 3 087 795c |
| $1^{cbm}$ Kohlenoxyd = | 1251g,5 | „ „ | 3 007 355c |
| Demnach beträgt der Unterschied . . . . | | | 80 440c |

oder 2,6 Proc. weniger für Kohlenoxyd gegen Wasserstoff.

Diese Differenz ist zu gering, als dafs eine Entfernung des Kohlenoxydes, das ja ziemlich die Hälfte Volums im Wassergase ausmacht, einen wesentlichen Vortheil ergeben würde. Die sonstigen Verhältnisse bei der Verbrennung von Wasserstoff und Kohlenoxyd sind die gleichen: beide gebrauchen das halbe Volum Sauerstoff, also das $2^1/_2$fache Volum Luft zur vollständigen Oxydation.

Was nun speciell das angegebene Verfahren betrifft, so setzt es eigentlich den Kokegenerator in einen kleinen Hochofen um; denn je mehr Eisenoxyd oder Eisen oben hineingeworfen wird, um so mehr Gufseisen läuft geschmolzen zur Putzthüre heraus. Ferner wird das Eisenoxyd theilweise zu Eisenoxydul reducirt werden, welches mit der Asche eine

---

[1] *Annales de chimie et physique*, Serie III. Tom. 34.

[2] *Bunsen*, Gasometrische Methoden (bei $0^0$ und 760mm).

leichtflüssige Schlacke bildet. Diese ist nun von den Wänden des Ofens äufserst schwer zu entfernen; sie greift die Steine an und backt so fest zusammen, dafs die Steine sammt der Schlacke herausgeschlagen werden müssen.

Auch das Reinigungsverfahren mit doppelt kohlensaurem Natron erscheint hier nicht am Platze. Das rohe Wassergas ist, selbst nachdem es die Vorlage und die Wascher passirt hat, immer noch Schwefelwasserstoff haltig. Es wird daher die Soda, welche in der Fabrik mit Mühe von Schwefel befreit wurde, hier wieder Schwefel haltig und so für manche Zwecke unbrauchbar gemacht. Auch die wieder ausgetriebene und verflüssigte Kohlensäure wird in Folge dessen als sicherlich unangenehme Beigabe Schwefelwasserstoff enthalten. *W. Leybold.*

---

## Eine neue Methode zur Entwickelung von Chlorgas aus Chlorkalk unter Anwendung des Kipp'schen Apparates.

Die bisher in den Laboratorien übliche Methode der Chlorentwickelung unter Anwendung von Braunstein ist, abgesehen von ihrem unregelmäfsigen Verlauf, schon der erforderlichen Erwärmung halber, mit mancherlei Unbequemlichkeiten verbunden. Vor allem hat das Verfahren die Unvollkommenheit, dafs man die Gasentwickelung nicht beliebig in Gang setzen und wieder unterbrechen kann. Auch das von *H. Kaemmerer* angegebene Verfahren der Chlordarstellung aus Chlorkalk durch Einwirkung von Salzsäure besitzt den Nachtheil, dafs bei der pulverförmigen Beschaffenheit des Chlorkalkes die Entwickelung anfänglich eine sehr stürmische ist, sehr bald aber nachläfst. *Clemens Winkler* schlägt nun neuerdings vor (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1887 Bd. 20 S. 184), den Chlorkalk unter Anwendung eines geeigneten, indifferenten Bindemittels zu Stücken zu formen und mit diesen einen gewöhnlichen *Kipp*'schen Gasentwickelungsapparat zu füllen. Das geeignetste Bindemittel ist für diesen Zweck der gebrannte Gyps. Die Formung selbst wird am besten auf folgende Weise vorgenommen:

Man mengt besten, trockenen Chlorkalk mit einem Viertel seines Gewichtes gebrannten Gyps auf das Innigste und feuchtet das Gemenge mit kaltem Wasser in dem Mafse an, dafs beim Durcharbeiten eine feuchte, bröcklige Masse entsteht, die sich nur mit Mühe zwischen den Fingern ballen läfst. Gröfserer Wasserzusatz ist zu vermeiden. Durch kurzes Stampfen mit einer eisernen Mörserkeule ertheilt man dieser Masse die erforderliche Festigkeit und schlägt sie sodann in ein auf horizontaler Grundlage ruhendes, eisernes Rahmengeviert von 10 bis 12$^{mm}$ Höhe, wozu man sich eines flachen, eisernen Schlägels bedient. Wenn der Rahmen reichlich vollgestampft ist, breitet man über seinen Inhalt ein Stück Wachstuch oder Gummiplatte und unterwirft das Ganze dem Drucke einer starken Presse. Die jetzt fertige viereckige Chlorkalkscheibe wird dann unter Anlegung einer eisernen Reifsschiene an den sie umschliefsenden Rahmen zu Würfeln geschnitten, dann aus dem Rahmen heraus und auf eine Holz- oder Blechunterlage gedrückt und bei einer 20$^0$

nicht überschreitenden Temperatur möglichst rasch getrocknet. Die noch lose an einander haftenden Würfel trennt man zwischen den Fingern und bewahrt sie in gut schliefsenden Gefäfsen zum Gebrauche auf. Man läfst auf diese in einen *Kipp*'schen Apparat eingefüllten Würfel Salzsäure vom spec. Gew. 1,124 mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt einwirken. Die angewendete Säure braucht nicht chemisch rein zu sein, nur darf sie keine Schwefelsäure enthalten, da sonst Auskrystallisation von Gyps eintritt. Der als Bindemittel verwendete Gyps verursacht dagegen keine Störung, er fällt in dem Mafse, als der Chlorkalk sich auflöst, als dichtes Pulver nieder, das sich am Boden des Apparates in wenig voluminöser Schicht ablagert.

Der auf diese Weise erzeugte Chlorstrom ist immer ohne alle Vorbereitung zur Verfügung; er kann durch einfaches Oeffnen oder Schliefsen des Hahnes beliebig erzeugt oder unterbrochen werden.

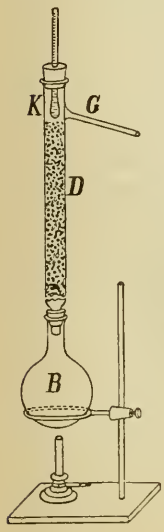
Diese *Chlorentwickelungsmethode* von *Clemens Winkler* dürfte wohl für die Zukunft das bis jetzt übliche Braunsteinverfahren der Laboratorien gänzlich verdrängen, zumal auch die Technik (*Trommsdorf* in Erfurt) sich der Sache bereits angenommen hat und fabrikmäfsig die erwähnten Chlorkalkwürfel herstellt.

---

## Neuer Laboratoriumsapparat für fractionirte Destillation.

Mit Abbildung.

*P. Monnet*, *Chemiker-Zeitung*, *Repertorium* Bd. 11 S. 177 (nach dem *Moniteur scientifique*, Bd. 1 S. 335) beschreibt einen von ihm construirten Apparat, welcher eine ebenso vollständige Trennung gemischter flüchtiger Flüssigkeiten gestatten soll, wie sie die grofsen, complicirten Apparate der Technik (vgl. auch *Chr. Salzmann* 1886 **259** * 224) ermöglichen.




Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer Glassäule *D* (siehe die Figur) von 0,35 bis 0m,4 Höhe und 28 bis 35mm innerem Durchmesser, welche mit Metallgranalien oder für Säuren mit Stücken aus Glas oder Flint gefüllt ist. Am zweckmäfsigsten verwendet man, falls es die zu destillirende Flüssigkeit gestattet, Bleischrot. Die Röhre verengt sich unten auf 5mm, so dafs sie in dem Stopfen des Destillirgefäfses *B* befestigt werden kann. Oberhalb des verengten Theiles befindet sich ein Trichter mit wellenförmigem Rand, damit die condensirte Flüssigkeit nach *B* zurückfliefsen kann, während die Granalien in *D* zurückgehalten werden. Man füllt die Röhre nun bis zur halben Höhe mit Schrot Nr. 4, legt hierauf eine Scheibe Kupferdrahtnetz und füllt die Röhre weiter mit Bleischrot Nr. 6 bis zu etwa 25mm unter der seitlichen Tubulatur *G*. Für die Destillation sehr flüchtiger Substanzen vergröfsert man die Röhre *D* und beschickt sie mit mehreren Sorten immer feineren Bleischrots Nr. 4, 6, 8 und 10, wobei die einzelnen Nummern durch Drahtnetze getrennt werden. Die seitliche Tubulatur *G* führt zu einem *Liebig*'schen Kühler und befindet sich 50 bis 60mm unterhalb der oberen Röhrenöffnung. Die Thermometerkugel *K* soll sich direkt über der Schrotlage befinden, ohne dieselbe jedoch berühren zu dürfen. Für leicht condensirbare Flüssigkeiten, wie die höher siedenden Aniline, Toluidine u. a. umgibt man den Destillirkolben *B* mit einem

Drahtnetz und die Säule, um eine zu starke Wärmestrahlung zu verhindern, mit einer dicken Papierlage.

Im Allgemeinen ist die fractionirende Wirksamkeit des Apparates proportional der Gesammtoberfläche der Granalien und der Wärmeleitung der letzteren. Die Resultate, welche Verfasser mit diesem Apparate erzielte, waren äufserst günstige. Mit einem Apparat, dessen Säule von $0^{m},35$ Höhe und $35^{mm}$ Durchmesser mit Schrot Nr. 4 und 6 gefüllt war, wurde aus $300^{cc}$ eines Gemisches gleicher Theile Alkohol und Wasser der Alkohol gröfstentheils in der Stärke von 95 Procent Gehalt gewonnen. Ebenso wurden aus $300^{cc}$ eines Gemisches gleicher Theile Anilin und Toluidin durch 3 Destillationen ungefähr $^{2}/_{3}$ des Anilins in vollkommen reinem Zustande erhalten (vgl. auch *J. A. Le Bel* und *A. Henninger* 1875 **215** * 168).

---

## Ueber die Explosion hohler Kolben.

In den *Annales des Mines*, 1886 Bd. 9 S. 445 berichtet *A. Michel-Levy*, Bergoberingenieur, anläfslich der Explosion eines hohlen Dampfkolbens auf der Kohlengrube *la Tronquié* Nr. 1 zu Carmaux über derartige Explosionen und die Ursachen derselben. Derartige Explosionen kommen beim Erhitzen solcher Kolben bekanntlich nicht selten vor und haben bereits eine erhebliche Anzahl von Unfällen im Gefolge gehabt.

Der oben erwähnte Kolben, dessen Explosion am 3. November 1885 erfolgte, gehörte zu der Dampfbremse der Fördermaschine und hatte einen Durchmesser von $547^{mm}$ bei $145^{mm}$ Höhe. Er besafs 6 durchbrochene Scheidewände und eine Wandstärke von $18^{mm}$. Die Kolbenstange war mit einem Conus darin befestigt; gelidert war er mit 2 Ringen aus elastischen Segmenten. Der Inhalt der Höhlung betrug etwa $17^{l}$.

Da der Kolben seit einiger Zeit schlecht ging, hatte man ihn zum Zwecke der Untersuchung herausgezogen und auf eine starke Blechplatte gelegt. Hierauf versuchte man, die Ringsegmente mit Meifseln zu entfernen. Als dieselben aber nicht wichen und zersprangen, ordnete der Werkführer, wie gewöhnlich, an, den Kolben mittels eines um ihn angezündeten Holzfeuers zu erwärmen, um damit die verharzte Schmiere zu zerstören, durch welche die Ringe festgebacken waren. Während der Erwärmung suchten die Arbeiter die Segmente mit Hilfe von Hammerschlägen zu lockern. Als das Feuer, welches keine grofse Stärke besafs, etwa eine Viertelstunde lang brannte, erfolgte plötzlich die Explosion des Kolbens; eines der Sprengstücke traf den Vorarbeiter, der aus einer Entfernung von etwa $1^{m},20$ den Kolben in gleicher Höhe beobachtete, tödtlich an den Kopf. Die umstehenden Arbeiter behaupten,

dafs die Explosion ohne starkes Geräusch, ohne Knall erfolgt sei. Der Kolben war in mehr als 20 Stücke von sehr verschiedener Gröfse zersprungen; das Feuer wurde völlig aus einander geblasen, und aus der Blechplatte ein rundes Stück, genau gleich der Grundfläche des Kolbens, wie mit einem Durchstofse herausgedrückt.

Der Werks-Oberingenieur *Laur* glaubte die Explosion der Anwesenheit einer geringen Wassermenge im Kolben zuschreiben zu sollen, welche durch ein nicht ganz dicht verschlossenes Gufsloch aus dem Obertheile des Cylinders in den Hohlraum des Kolbens eingetreten sein konnte; er hält die in Carmaux befolgte Methode, hohle Kolben ohne weitere Vorsichtsmafsregeln zu erhitzen, für fehlerhaft, meint aber, dafs die grofse Heftigkeit der Explosion auf irgend eine zufällige, nicht vorherzusehende Ursache hindeute, so dafs Niemanden für den Unfall eine Verantwortung treffe.

Dem gegenüber weist der Berichterstatter *Michel-Levy* zunächst auf eine Abhandlung von *de Grossouvre* hin, welche Ende 1885 in den *Annales des Mines* erschien, und worin 5 derartige Explosionen besprochen waren; von diesen ist ein Fall besonders bemerkenswerth, welcher sich in den Werkstätten von *Ivry* zutrug; daselbst hatte am 8. Juli 1869 ein Fräser in einen hohlen Kolben einen Einschnitt gemacht und näherte demselben ein Licht; sofort erfolgte ein Knall und die hervorströmende Flamme verbrannte ihn an Gesicht und Haaren.

Die chemische Untersuchung der in einem hohlen Kolben nach 11jähriger Dienstzeit angesammelten Niederschläge hat ergeben, dafs dieselben wesentlich aus Eisenoxydul mit 3 bis 4 Proc. Fettstoffen bestehen.

Aus diesen Thatsachen glaubt *de Grossouvre* den Schlufs ziehen zu müssen, dafs die Explosionen hohler Kolben durchaus nicht auf die Ueberhitzung eingedrungenen Wassers zurückgeführt werden könnten. Aller Wahrscheinlichkeit nach würde sich dieses Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen, deren letzterer das Eisen oxydirt. Erhitzt man nun einen hohlen Kolben, so kann der Wasserstoff bei bestimmter Temperatur plötzlich das Eisen reduciren; weiterhin aber mufs offenbar auch der Zersetzung der den Eisenoxyden beigemengten Fettstoffe Rechnung getragen werden.

Generalberginspector *Jacquot* hat kürzlich im Laboratorium der *École des Mines* ein braunes Pulver untersuchen lassen, welches sich in dem hohlen Kolben einer Dampfmaschine zu Dierzon vorfand. Dasselbe enthielt:

| | |
|---|---|
| Fettstoffe | 13,60 Proc. |
| Kohlige Stoffe, in Benzin löslich | 3,80 „ |
| Eisenoxyd | 73,80 „ |
| Manganoxyd | 0,60 „ |
| Silicium | 3,66 „ |
| Kalk | 1,20 „ |
| Wasser | 2,00 „ |

Die Analyse fand statt nach Ausscheidung der Stückchen metallischen Eisens und einer geringen Menge braunen Pulvers, welches vom Magnete angezogen wurde. In einem verschlossenen Tiegel erhitzt, gab die Masse Gase ab, die sich bei Berührung mit der Luft entzündeten.[1]

Aus den vorstehenden Thatsachen erhellt, dafs mit grofser Wahrscheinlichkeit die Explosionen hohler Kolben auf die Zersetzung der in dieselben, oft in beträchtlicher Menge, eingedrungenen Fettstoffe beim Erhitzen zurückzuführen sind. Diese Zersetzung erzeugt wahrscheinlich ein Gasgemenge, welches entweder bei Berührung mit rothglühenden Wänden, oder bei direkter Berührung mit einer Flamme, explosiv ist. Wie dies aber auch sei, in jedem Falle erscheint es als gefährlich, solche Kolben stark zu erwärmen, ohne sie vorher angebohrt und ihre Höhlung gereinigt zu haben.

Schliefslich richtet der Berichterstatter noch an den Minister des Inneren die Bitte, sämmtliche Bergingenieure durch ein Rundschreiben auf die Gefährlichkeit des Erhitzens hohler Kolben ohne entsprechende Vorsichtsmafsregeln aufmerksam zu machen.

---

## Eine neue Morphinreaction.

Dieselbe besteht nach *G. Vulpius*, *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 256, darin, dafs man einige Tropfen einer Flüssigkeit, welche mindestens 0mg,25 eines Morphiumsalzes gelöst enthält, mit etwa 6 Tropfen concentrirter Schwefelsäure versetzt, einige Centigramme Natriumphosphat zufügt und erwärmt, bis weifse Dämpfe auftreten. Das Gemisch nimmt alsdann eine violette Färbung an und erscheint nach einigem Abkühlen dem Veilchensyrup aufserordentlich ähnlich. Bei längerem Erwärmen schlägt die Farbe in Braun um. Tropfenweise der erkalteten Mischung zugesetztes Wasser läfst zuerst eine lebhaft rothe Farbe hervortreten, die in ein schmutziges Grün übergeht, wenn die angewandte Wassermenge 3 bis 5g beträgt.

Schüttelt man jetzt mit einer gleichen Gewichtsmenge Chloroform im Reagenzglase tüchtig durch, so erscheint ersteres nach der Wiederabscheidung sehr schön blau gefärbt. Letzteres Verhalten ist ein scharfer Unterschied gegenüber der durch Eisenchlorid in Morphiumlösungen hervorgerufenen blauen Farbe, welche von Chloroform absolut nicht aufgenommen wird. (Vgl. auch *F. A. Flückiger*, 1885 **257** 533.)

## Neues Reagens auf Gerbsäure.

Im *Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1886 (nach *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 550) gibt *J. E. Saul* eine neue Methode zur Unterscheidung von *Gerb- und Gallussäure* an. Er schüttelt 0g,01 des zu untersuchenden Körpers mit 3cc Wasser und gibt dann 3 Tropfen einer 20procentigen alkoholischen Thymollösung, versetzt mit 3cc concentrirter Schwefelsäure zu. Ist *Gerbsäure*

[1] Frühere Versuche, welche der Berichterstatter unter Beistand von *M. Clerault* in den Werkstätten der Westbahn anstellte, führten zur Auffangung der Gase, welche nach langem Dienste die Hohlräume der Locomotivkolben erfüllen. Diese Gase sind nicht brennbar, sondern enthalten nur eine geringe Menge von Kohlenwasserstoffen, welche ihnen Geruch verleihen. Die festen Niederschläge bestehen aus Oxydationsproducten des Eisens und Schmiermaterialien. Diese Resultate bestätigen *de Grossourre*'s Mittheilungen. Sie zeigen, wie gefährlich es sein mufs, bei geschlossener Kolbenhöhlung die Fettstoffe zu destilliren, welche in Folge der Capillarität in den Kolben eingedrungen sind.

zugegen, so färbt sich die gesammte Flüssigkeit rosenroth, im anderen Falle bleibt dieselbe farblos oder es tritt nur in der am Boden des Reagenzglases befindlichen Schwefelsäureschicht eine ganz schwache Rosafärbung auf, welche indefs mit der intensiven Gerbsäurereaction nicht verwechselt werden kann. Verfasser ist der Ansicht, letztgeschildertes Verhalten der Gerbsäure sei auf einen geringen Traubenzuckergehalt zurückzuführen, welcher das im Handel befindliche Tannin — selbst das mit „purissimum" bezeichnete — immer begleite, liefert jedoch für diese Auffassung keinen Beweis, da die Frage, ob nicht auch das von *Hugo Schiff* dargestellte und mit „absolutum" bezeichnete Tannin dasselbe Verhalten zeigt, immer noch eine offene ist. (Vgl. auch *H. R. Proctor*, 1884 **252** 484.)

## Ein neues Reagens auf Coniferin.

Zum Nachweise des Coniferins im Pflanzengewebe bediente man sich seither ausschliefslich des Phenols, welches bei gleichzeitigem Zusatze von concentrirter Salzsäure das Gewebe blaugrün oder himmelblau färbte. Wie *H. Molisch* nun im *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 235 S. 309 (nach der *österreichischen Zeitschrift für Pharmacie*, Bd. 25 S. 19) mittheilt, eignet sich *zum Nachweise von Coniferin* weit besser *Thymol*. Das Verfahren ist folgendes: Eine 20proc. Thymollösung in absolutem Alkohol wird so lange mit Wasser verdünnt, als die Flüssigkeit noch klar bleibt, d. h. kein Thymol ausfällt; hierauf setzt man Kaliumchlorat im Ueberschufs hinzu, läfst mehrere Stunden stehen und filtrirt. Wird mit dieser Flüssigkeit Holzstoffpapier oder irgend ein Holzquerschnitt befeuchtet und sodann ein Tröpfchen concentrirter Salzsäure hinzugegeben, so entsteht alsbald eine schöne blaue Färbung. Da Coniferin ein steter Begleiter der sogen. Holzsubstanz ist, so kann das beschriebene Reagens bei mikrochemischen Untersuchungen von Pflanzenschnitten, Papieren u. s. w. mit Nutzen verwendet werden. (Vgl. auch *Th. Hartig*, 1875 **215** 187.)

## Leibold's Regulirung des elektrischen Lichtbogens mittels Luftkammern.

*Dagobert Leibold* in Aachen (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 37789 vom 28. April 1886) benutzt zwei Blasbalg ähnliche Luftbehälter zur selbstthätigen Regulirung des Lichtbogens von Bogenlampen. Die beiden Behälter tragen den oberen Kohlenträger und lassen ihn ein Stück herabsinken, wenn eine gewisse Menge Luft aus ihnen entweicht. Die Oeffnung, durch welche die Luft entweichen kann, hält eine Schneide verschlossen, indem sie unter der Wirkung einer Spiralfeder ein Gummiröhrchen zuquetscht. Die Schneide sitzt an dem ⌐-förmigen Ankerhebel eines in einem Nebenstromkreise liegenden Elektromagnetes *M*; wenn letzterer seinen Anker anzieht, so wird die Schneide vom Gummiröhrchen entfernt und die Luft strömt aus.

Die Vorgänge sind folgende: Beim Auftreten des durch die Lampe gehenden Stromes gelangt der Nebenstrom durch zwei sich berührende Contactfedern in den Elektromagnet *M*, dieser zieht seinen Anker an und öffnet die Luftausströmung, die obere Kohle sinkt auf die durch eine Feder nach oben gedrückte untere herab und der Hauptstrom findet nun einen Weg durch die Kohlen und durch einen zweiten Elektromagnet $M_1$, welcher durch Anziehung seines Ankers die auf den unteren Kohlenträger wirkende Feder zusammendrückt, so dafs sich dieser Träger senkt und der Lichtbogen sich bildet. Der Hauptstrom geht zugleich durch ein Solenoid, welches seinen Eisenkern in sich hineinzieht und die eine Contactfeder von der anderen entfernt, dadurch aber den Nebenstrom unterbricht und das Ausströmen des Gases beendet. Wird beim Abbrennen der Kohlen der Lichtbogen zu grofs, der Hauptstrom deshalb zu schwach, so schliefst der an eine Blattfeder angenietete Kern des Solenoids den Nebenstrom wieder durch *M*, die Luft strömt wieder aus und die obere Kohle senkt sich ein entsprechendes Stück.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Neue Luftcompressionsmaschine mit grofser Geschwindigkeit. Erbaut von der Gesellschaft Fives-Lille.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Im J. 1884 wurde die *Compagnie de Fives-Lille* von der Bergbaugesellschaft in Lenz mit dem Bau zweier Luftcompressionsmaschinen beauftragt. Dieselben liefern die Prefsluft für Bohrmaschinen, Förderung und Aufzug. Das Maschinenhaus ist $19^{m},6$ lang, $7^{m},40$ breit und enthält zwei liegende Compressionsmaschinen ohne Condensation, mit hinter einander liegenden Cylindern. Die Maschinen sind vollständig übereinstimmend gebaut und haben um $90^{0}$ versetzte Kurbeln. Die *Meyer*'sche Schiebersteuerung ist durch Hand verstellbar (während die in *D. p. J.* 1886 260 * 49 durch den Regulator verstellbare Expansion hat). Die Dampfcylinder haben $700^{mm}$ Durchmesser und $1^{m},600$ Kolbenhub. Wegen der Länge des Cylinders sind die Schieber für jedes Ende besonders construirt, um den todten Raum zu verringern. Die Dampfkanäle liegen mit ihrer unteren Kante im niedrigsten Punkte des Cylinders, um den freien Ausflufs des Condensationswassers zu ermöglichen. Die Expansion ist zwischen 30 und 80 Procent verstellbar, was einer Füllung von 0,65 bis 0.2 entspricht.

Auf jeder Seite des Schwungrades, nahe der Mitte, sind die Excenter angebracht zur Bewegung zweier doppelt wirkender Injectionspumpen, welche das zum Kühlen der Luft erforderliche Wasser während des Ansaugens und der Verdichtung liefern. Der Plungerdurchmesser dieser Pumpen ist $140^{mm}$, ihr Hub $180^{mm}$. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Maschinen war auf 40 Umdrehungen in der Minute festgestellt, die aber bis zu 60 Umdrehungen sollte gesteigert werden können, ohne dafs bei dieser Geschwindigkeit von $3^{m},20$ Stöfse oder Warmlaufen in den Maschinentheilen eintritt. Unsere Zeichnung bringt den Compressionscylinder zur Anschauung. Die Cylinderdeckel haben an ihrem oberen Theile je zwei Saugventile von $145^{mm}$ Durchmesser; etwas unterhalb der Mittellinie befinden sich zwei Wasserzerstäuber und am unteren Theile ein Druckventil von $155^{mm}$ Durchmesser. Mithin hat jeder Compressionscylinder 4 Saugventile, 2 Druckventile und 4 *Colladon*'sche Zerstäuber. Die Saugventile haben Becken, welche das Kühlwasser während der Eintrittszeit aufnehmen. Die Ventile sind von Stahl, haben lange Führungsstifte, welche in bronzenen Hülsen geführt sind. Sie werden von Spiralfedern, welche nach Bedarf zu stellen sind, geschlossen. Die Einspritzung des Wassers in die Cylinder erfolgt während des Ansaugens durch die Saugventile, und durch die Zerstäuber während der ganzen Zeit der Zusammendrückung. Die Pumpen liefern 4l Wasser für jedes Kilogramm der angesaugten Luft. Die Wassermenge wird durch Hähne geregelt. Ein etwaiger Ueberschufs entweicht durch ein Sicherheitsventil, welches sich an jeder Pumpe befindet. Wasserkühlung

an den Wänden des Cylinders und der Kolbenstange ist nicht vorhanden. Die Kolben haben acht *Ramsbottom*'sche Stahlringe, deren beide äufsere mit dem Cylinderraume in Verbindung stehen, wodurch der sichere Abschlufs bewirkt wird. Die Druckröhren an beiden Enden des Cylinders sind mit einem gemeinschaftlichen stehenden Behälter verbunden, welcher in der Schwungradebene angeordnet ist. Jedes Rohr hat zwischen Cylinder und Behälter ein Sicherheitsventil und ein Thermometer. Im Behälter ist ein Schwimmerventil befindlich, welches das Kühlwasser bei einer gewissen Höhe entweichen läfst. Um Erschütterungen, welche gewöhnlich bei den Compressionscylindern auftreten, zu vermeiden und um die volle Ventilöffnung während des Ansaugens zu erhalten, ist folgende zweckmäfsige Einrichtung getroffen: Wenn beim Beginne des Ansaugens die Ventile unter dem Einflusse der Verdünnung sich lüften, wirkt ein Daumen von besonderer Form auf die Ventilspindel und hält das Ventil geöffnet bis zum Ende des Kolbenweges. In diesem Augenblicke löst der Daumen die Spindel und das frei gewordene Ventil fällt unter dem Einflusse der Feder rasch auf seinen Sitz. Während der Compressionsperiode, also während die Einströmungsventile unter dem doppelten Einflusse der Luft und der Spiralfeder geschlossen sind, bewegen sich die Daumen nach oben, indem sie einen beweglichen Stift, welcher sich am Ende der Ventilspindel befindet, in Bewegung setzen. Beim Zurückgange vollzieht sich die umgekehrte Wirkung des Daumens und die Ventile öffnen sich von Neuem während des ganzen Kolbenweges. Es ist dies eine bemerkenswerthe Construction. Die Vollkommenheit der Diagramme zeigt am besten die Wirksamkeit dieser Daumen. Die Druckventile sind ebenfalls von Stahl mit Bronzesitz, werden von einer langen Spindel geführt und schliefsen sich während des Ansaugens durch eine Feder, deren Spannung leicht gestellt werden kann. Die Druckröhren haben $160^{mm}$ lichte Weite. Der Luftbehälter hat $1^{m}$ Durchmesser und $2^{m},500$ Höhe. Die Kolbenstange des Compressionscylinders ist am äufseren Ende verlängert und mit Stopfbüchse und Schutzrohr versehen. Das Ganze ist kräftig und schön gebaut. Die sorgfältig ausgebildeten Theile entsprechen ihrer Bestimmung.

Nach 6monatlichem Gebrauche wurden die Compressionsmaschinen vermittels *Richard*'scher Indicatoren auf jeder Seite, sowohl der Dampf- als der Luftcylinder, untersucht und bei ein und demselben Hub der Maschine gleichzeitig Diagramme genommen, und zwar bei 19, 26, 40 und 54 Umdrehungen in der Minute. Alle diese Diagramme zeigen eine vorzügliche Ausnutzung des Dampfes und eine recht gute Wirkung sowohl der Dampf- als der Luftcylinder. Bei der aufsergewöhnlichen Geschwindigkeit von 54 Umdrehungen sind die Dampfdiagramme am Schlusse etwas gedrückt, doch war dieses Ergebnifs vorauszusehen, da anders die Kanäle und Schieber eine für die Durchschnittsgeschwindigkeit zu bedeutende Gröfse erhalten hätten. Die Diagramme bei 19 Um-

drehungen ergeben eine Leistung im Dampfcylinder von 209 Pferd, im Luftcylinder 185,4 Pferd bei einem Drucke von $6^k,5$. Die Nutzleistung ist also 88,7 Procent und die angesaugte Luftmenge $612^l$ in der Secunde. Die Diagramme bei 26 Umdrehungen zeigen entsprechend 289,82 und 257,4 Pferd, also eine Nutzleistung von 88,8 Procent bei einer Luftmenge von $837^l$. Die Diagramme bei 40 Umdrehungen, also der normalen Umdrehungszahl, zeigen entsprechend 487,12 und 391,28 Pferd mit 80,3 Proc. Nutzleistung und $1288^l$ Luft. Die Diagramme endlich bei 54 Umdrehungen ergeben 680,26 und 532,36 Pferd bei $1739^l$, also einer Nutzleistung von 78,3 Procent. Unsere Quelle macht dazu folgende Bemerkung:

Wir kennen keine andere Compressionsmaschine, welche bei einem solch raschen Gange ein solches Ergebnifs geliefert hätte, besonders bei der Vermeidung der äufseren Kühlungsvorrichtung für den Compressionscylinder. Die Maschinen des Postamtes zu London, welche oft als besonders wirksam angeführt werden, verdichten die Luft nur auf $1^k,6$ bei einer Kolbengeschwindigkeit von $0^m,76$ und ergeben nur 87 Proc. Nutzleistung. Die von uns angeführten Ergebnisse sind genau geprüft und zeigen, dafs hier ein bemerkenswerther Fortschritt gemacht worden ist.

Wir sind übrigens der Meinung, dafs die künftige Verwendung der comprimirten Luft bedingt wird durch die Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Motoren. Beim jetzigen Stande von Theorie und Praxis bietet die gepreſste Luft anderen Systemen gegenüber den Vortheil, die Orte, wo sie zur Verwendung kommt, gesünder zu machen. Sie ist weniger geeignet für weite Entfernungen als die Elektricität, auch sind die Einrichtungskosten verhältnifsmäfsig beträchtlich; aber die wesentlichen Stücke sind besser durchgearbeitet und ausprobirt als diejenigen bei Verwendung der Elektricität. Die gepreſste Luft bietet weder in den Strafsen noch in den Häusern irgend eine Gefahr. Der Dampf erfordert viel mehr Vorsicht für längere Leitung, das Wasser bietet zahlreiche Unzuträglichkeiten bei Verwendung zu Motoren. Die elektrischen Kabel sind nur in seltenen Fällen zu verwenden, verdünnte Luft findet wenig Anwendung, nur die comprimirte Luft ist jedem anderen Systeme überlegen, vielleicht mit Ausnahme der Elektricität. Die Zukunft der Kraftübertragung gehört ohne Zweifel der Elektricität. Vorläufig kann die gepreſste Luft für sich oder in Verbindung mit der Elektricität grofse Dienste leisten.

Gegenwärtig errichtet man in der Strafse *St. Fargeau* eine Anlage, welche mehrere tausend Pferdekraft in Prefsluft liefern soll. Diese Kraft wird in Paris an eine grofse Anzahl von Abnehmern vertheilt, für den Bedarf der kleinen Industrie und besonders zum Betriebe der dynamoelektrischen Maschinen, welche zur Erleuchtung der Magazine, der Kaffeehäuser und Privatwohnungen bestimmt sind. (Nach dem *Portefeuille économique des Machines*, 1887 Bd. 12 S. 82.)

# Neue Erdöl-Kraftmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die Maschine von *J. J. R. Humes* in Camberwell, England (* D.R.P. Nr. 37877 vom 18. April 1886) arbeitet im Viertakt mit kalt zubereitetem Gemenge. Von der durch ein Stirnradgetriebe seitens der Kurbelwelle *D* (Fig. 1) bethätigten Pumpe *L* wird Luft in den theilweise mit Erdöl (Benzol) gefüllten Behälter *M* gedrückt, aus welchem die Luft durch Rohr $m$ und das Erdöl durch Rohr $m_1$ in den Vergaser *O* und den Mischapparat *N* geleitet wird, in welchem letzteren unter weiterer Luftzufuhr durch ein Selbstschlufsventil das Gemenge sich bildet, um durch den Kanal $o_1$ in die Ventilkammer $a$ und den Arbeitscylinder zu gelangen. Hier wird das Gemenge vom Arbeitskolben zunächst verdichtet, zu welchem Behufe derselbe nicht bis an das Cylinderende in den Cylinder tritt, und dann entzündet.

Der Vergaser *N* besteht aus einem Gefäfskörper $n$ (Fig. 3), welcher zwei Räume $n_1$ und $n_2$ besitzt. Der Raum $n_1$ geht durch die ganze Länge des Gefäfskörpers hindurch und dient zur Führung der ankommenden Luft von dem Erdölbehälter *M*, während der Raum $n_2$ kurz vor dem Ende des Gefäfskörpers durch einen mit Gewinde versehenen Pfropfen $n_3$ abgeschlossen ist, durch welchen eine Röhre $n_4$ von kleinem Durchmesser hindurchgeht. Dieses Röhrchen $n_4$ reicht auf der vorderen Seite bis in das Rohr $m_1$ hinein, durch welches die Flüssigkeit aus dem Behälter *M* fliefst, während das andere Ende desselben in die bewegliche Kappe $n_5$ hineinreicht, deren innerer Raum mit dem Raume $n_1$ für die Luftzuströmung in Verbindung steht. Diese Röhre $n_4$ endet ganz dicht an der Endwand der Kappe $n_5$, in welcher gegenüber der Röhre $n_4$ eine kleine Oeffnung angeordnet ist. Das Ende der Kappe $n_5$ ist nach einem stumpfen Kegel geformt, und bildet der Raum zwischen der inneren Fläche der Kappe $n_5$ und dem Ende des Röhrchens $n_4$ einen Durchgang für die Luft, welche in Folge der Form der Kappe an dieser Stelle durch den Flüssigkeitsstrom hindurchgeleitet wird, der durch die Röhre $n_4$ austritt. Der Verdampfer *N* wird durch die Ueberwurfmutter $n_6$ mit dem Gefäfse *O* verbunden. Die Verbindung auf der anderen Seite mit dem Behälter *M* wird durch die Ueberwurfmutter $n_7$ bewerkstelligt, welche auf den Körper $n_8$ aufgeschraubt wird, in welchen die Röhren $m$ und $m_1$ endigen. Das hier gebildete Gemisch gelangt in das Gefäfs *O*, von welchem es entweder durch den Cylinder des Motors oder durch eine Pumpe abgesaugt wird, wenn die Ladung vor dem Eintritte in den Cylinder verdichtet werden soll.

Wird eine Controle für das Erdöl, welches aus dem Behälter *M* durch die Röhre $m_1$ in den Mischapparat *N* gelangt, in der Weise verlangt, dafs die Zuströmung nur zeitweise erfolgt und ungefähr mit der Menge der aus dem Gefäfse *O* zum Motor abgesaugten entzündbaren

Mischung übereinstimmt, so wird in die Röhre $m_1$ ein Ventilapparat eingeschaltet, welcher in der in Fig. 4 und 5 dargestellten Anordnung construirt sein kann. Derselbe kann aber auch aus einem Plungerkolben o. dgl. bestehen, welcher von einem auf der Welle $E$ sitzenden Excenter oder Daumen bewegt wird und abwechselnd das Oeffnen und Schliefsen der durch die Röhre $m_1$ stattfindenden Verbindung des Behälters $M$ und des Mischapparates $N$ bewirkt. Es erscheint jedoch zweckmäfsig, die Thätigkeit des Ventiles für die Regulirung des Zuflusses durch einen Regulator controliren zu lassen. Der Regulator wird von einem Lagerkörper $Q$ getragen, welcher einen Theil des Maschinenrahmens $R$ bildet oder mit dem letzteren verbunden ist. Seine Bewegung erhält der Regulator durch Zahnräder $s$ von der Kraftwelle. Ein auf der Pumpenantriebswelle sitzendes Excenter $p$ (Fig. 6) ertheilt durch die Stange $p_1$ einem Gestänge $r$, welches oben um einen festen Punkt schwingen kann, eine hin und her gehende Bewegung. Jede der beiden Stangen $rr$ besitzt einen Schlitz, in welchem ein Klotz gleiten kann, durch den ein mittels der Stangen $r_1 r_1$ mit dem Kreuzkopfe $r_2$ in Verbindung stehender Bolzen hindurchgeht. Der Kreuzkopf $r_2$ trägt einen Kolben $r_3$ und kann aufserdem in seiner Verlängerung mit einem Gleitstücke $r_4$ und der Spiralfeder $r_5$ ausgerüstet sein. Der Kolben $r_3$ bewegt sich in dem Gehäuse $r_6$, welches entsprechend angeordnete Eintritts- und Austrittsöffnungen $r_7$ und $r_8$ für das Erdöl besitzt. Der in dem geschlitzten Gestänge $r$ gleitende Klotz kann mittels der Spindel $t$ gehoben und gesenkt werden, welch letztere unter der Einwirkung der Kugeln $t_1$ des Regulators steht. Nimmt also die Spindel $t$ die tiefste Stellung ein, die durch das Gegengewicht $t_2$ des Regulators und die Spiralfeder $t_3$ erhalten wird, so nähert sich der Gleitklotz dem unteren Ende des geschlitzten Gestänges $r$, und der Hub des Kolbens $r_3$ wird ungefähr gleich dem Hube des Excenters $p$; wird aber die Geschwindigkeit der Maschine gröfser, so gehen die Gewichte des Regulators aus einander, die Spindel $t$ wird gehoben und der Gleitklotz bewegt sich zwischen dem oberen, dem Drehpunkte des geschlitzten Gestänges $r$ naheliegenden Ende desselben, so dafs dann der Hub des Kolbens $r_3$ so weit möglich herabgesetzt ist und die Zuströmung des Erdöls theilweise oder ganz aufgehoben wird, trotz der fortdauernden Bewegung der Excenterstange $p_1$ und des geschlitzten Gestänges $r$.

Die Zündung wird auf elektrischem Wege vollzogen, indem eine mit der Pumpenkolbenstange bewegte isolirte Rolle $k$ (Fig. 6) zur leitenden Verbindung der mit den in den Cylinder hineinragenden Contactstiften und der mit den Polen einer Batterie verbundenen Contactfedern $k_1$ benutzt wird.

Das in der Ventilkammer $a$ (Fig. 2) neben dem Einlafsventile angeordnete Auslafsventil $e$ wird von einem auf der Pumpenbetriebswelle sitzenden Excenter $u_1$ (Fig. 6) durch die Stange $u$ in Folge Anstofsens

an den Gelenkhebel $v$ nach innen geöffnet. Die Oeffnungsweite kann durch Vor- und Zurückschieben des Anschlagblockes $v_2$ für die Stange $u$ verändert werden.

Ein einfacher Umsteuerungsmechanismus für die Bewegungsrichtung der Maschine ist in Fig. 6 und 7 dargestellt. Das Excenter $u_1$ ist auf der Welle $J$ frei beweglich angeordnet und die Welle oder ein Extrastück $u_2$, welches auf der Welle sitzt, mit einem Anschlage $u_3$ versehen. Das Excenter $u_1$ ist mit einem entsprechenden Anschlage $u_4$ versehen, durch welchen die Uebertragung der Bewegung erfolgt. Der Anschlag $u_3$, welcher auf der Welle festsitzt oder mit derselben fest verbunden ist, hat eine solche Länge auf seiner Peripherie und ist in Bezug auf die Achse so angeordnet, dafs, wenn dieselbe in einer Richtung bewegt wird, die eine Anschlagsfläche des Anschlags $u_3$ gegen eine Seite des Anschlags $u_4$ des Excenters sich stützt und dadurch die Stange $u$ ihre richtige Bewegung zum Oeffnen des Ausströmungsventiles $a$ erhält. Wird die Welle $J$ in der entgegengesetzten Richtung bewegt, so macht dieselbe einen Theil der Umdrehung ohne Wirkung, bis die entgegengesetzte Anschlagsfläche des Anschlags $u_3$ sich gegen die zweite Anschlagsfläche $u_4$ stützt, wodurch die Stellung der Welle zu dem Excenter $u_1$ für die entgegengesetzte Bewegung der Maschine richtig eingestellt ist. Aehnliche Mittel zum Umkehren der Bewegung können für den Zündmechanismus benutzt werden. Wenn das Stück $k$, welches den elektrischen Contact herbeiführt, an die Pumpenstange angeschlossen ist, so wird die auf der Welle sitzende Kurbelscheibe, von welcher aus die Pumpe bewegt wird, mit ähnlichen Einrichtungen angetrieben, wie dieselben im Vorstehenden für das Excenter des Abströmungsventiles beschrieben worden sind. Im vorliegenden Falle, in welchem Zahnräder benutzt werden, um die Bewegung von der Hauptwelle $D$ auf die Nebenwelle $J$ zu übertragen und wo das Zahnrad $H$ gleichzeitig als Kurbelscheibe zum Betriebe der Pumpe und des Zündmechanismus benutzt wird, ist der Kuppelungsmechanismus zwischen den Zähnen des Zahnrades und der Kurbelscheibe angeordnet.

Eine Kurbelscheibe $w$ ist auf der Welle $J$ befestigt und mit einem Anschlage $w_1$ versehen (Fig. 8). Das Zahnrad $H$ ist frei beweglich auf der Welle $J$ oder auf einer Hülse angebracht, welche mit der Rückseite der Kurbelscheibe verbunden ist. Das Rad $H$ besitzt einen Anschlag $w_2$, welcher seine Bewegung von dem Anschlage $w_1$ auf der Kurbelscheibe erhält und dadurch die Bewegung der Welle $J$ auf das Zahnrad $H$ übermittelt. Die Anschläge $w_1$ und $w_2$ sind entsprechend angeordnet, um den Zündmechanismus für die eine oder die andere Umdrehungsrichtung der Maschine in die richtige Stellung zu der Hauptwelle zu bringen, und das Spiel dieses Kuppelungsmechanismus kann hierbei kleiner sein als dasjenige des Mechanismus für das Excenter des Ausströmungsventiles, da die Wirkung des Zündmechanismus in

jeder Umdrehungsrichtung der Maschine dem Oeffnen des Austrittsventiles vorhergehen mufs.

Eine möglichst weitgehende Vorwärmung des zu zerstäubenden bezieh. zu vergasenden Brennstoffes behufs leichterer Verdampfung sucht Dr. *M. V. Schiltz* in Köln (*D. R. P. Nr. 38121 vom 10. April 1886) am Umfange des Verbrennungsraumes vom Arbeitscylinder zu bewirken. Der Verbrennungsraum *V* (Fig. 9 und 10) ist ummantelt. In dem Mantel wird durch Wände, welche mit dem Cylinderende ein Metallstück bilden, ein schnecken- oder ringförmiger Kanal hergestellt, welcher an der tiefsten Stelle, wo der eingeführte flüssige Brennstoff sich ansammeln kann, mit Kupferspänen angefüllt wird; letztere sollen die Zertheilung des stetig durch Rohr *r* zufliefsenden Brennstoffes durch den Luftstrom begünstigen, welcher von der Maschine gedrückt oder gesaugt werden kann. Die Luft tritt unten in den Vergaser, während das Gemenge oben abgeführt wird.

Um dem Zündgemenge eine sichere Zündungsfähigkeit zu geben, wird dasselbe stark vorgewärmt. Die Zündkammer ist zu diesem Behufe durch Asbest gegen Wärme isolirt und wird durch die Zündflamme wie auch durch die stattfindenden Explosionen erhitzt. Um ganz sicher zu gehen, wird das Zündgemenge vor seinem Eintritte in die erhitzte Zündkammer in einen die letztere umgebenden Mantelraum geleitet.

Die zu geringe Wärmeleitungsfähigkeit des Gufseisens führte *Schiltz* (*Zusatz D. R. P. Nr. 39443 vom 14. August 1886) zu dem Wunsche, die Wände des Verdampfungskanales in Kupfer oder einem anderen besseren Wärmeleiter als Eisengufs herzustellen und diesen Wänden eine möglichst innige metallische Verbindung mit dem Verbrennungsraume zu verschaffen. Die gewundenen oder senkrecht zu stellenden Trennungswände werden deshalb in Kupfer, Neusilber oder Eisen in geeigneter Weise für sich hergestellt und in den Lehmkern so eingehüllt, dafs die mit dem fliefsenden Gufseisen in metallische Verbindung zu bringenden, hierzu durch Verzinnen oder durch Bestreichen im blanken Zustande mit Borax vorbereiteten Ränder aus dem Lehmkern hervorragen und mit dem fliefsenden Gufseisen festgegossen werden; die mit dem Gufseisen fast gleiche Schmelzhitze der besagten Metalle und der grofse Wärmeverlust der Wände verhindern das Abschmelzen der festgegossenen Ränder. Wenn nicht, wie zu erwarten ist, das eine Metall mit dem anderen an der Uebergangsstelle durch eine allmählich sich ändernde Legirung beider Metalle eine ununterbrochene metallische Verbindung eingeht, so werden die eingegossenen Ränder jedenfalls ohne Oxydschicht so fest von dem Gufseisen umschlossen, dafs in der Wärmeleitung vom Verbrennungsraume zum Verdampfungskanale kein wesentliches Hindernifs bemerkt werden wird.

Bei der Maschine von *Chr. Reithmann* in München (*D. R. P. Nr. 38693 vom 10. September 1886) wird die zur Bildung des Gemenges erforder-

liche Luft, sowie das Erdöl vor ihrem Zusammentreffen und vor Eintritt in den Arbeitscylinder vorgewärmt. Hierzu dient vor Betrieb der Maschine die Heizlampe *b* (Fig. 11), welche vermittels des am Boden des Cylinders befindlichen Vorwärmekörpers *a* die Einspritzöffnung für Oel sowie eine Oeffnung für Luft erwärmt und deren Abgase dann durch den Kanal *c* strömen und den hinter diesem Vorwärmekörper *a* liegenden, aus Fig. 12 ersichtlichen, mit Durchzugsröhren $n_1$ versehenen Cylinder *d* erhitzen. Ist dies in hinreichendem Mafse geschehen, so wird die Lampe entfernt und es kann die Maschine in Gang gesetzt werden. Dieselbe arbeitet nach dem Viertakt folgendermafsen: Durch die Antriebswelle wird der Kolben *e* im Arbeitscylinder in Bewegung gesetzt; derselbe ist auf der Zeichnung in seiner tiefsten Stellung gegeben. Mit diesem Arbeitskolben, jedoch in entgegengesetzter Stellung, sind an der Antriebswelle die beiden Kolben des seitlichen Cylinders *f* befestigt. Diese Kolben sollen Luft einsaugen und verdichten. Der obere grofse Kolben dient auch als Hilfsarbeitskolben. Der untere kleine Kolben $f_1$ saugt vermittels des Ventiles, das unter dem Windkessel *g* befindlich ist, Luft ein und verdichtet dieselbe im Windkessel *g*. Von hier aus gelangt dieselbe durch das gesteuerte Ventil $g_1$ in den Erdölbehälter, so dafs sich in diesem Gefäfse der gleiche Druck wie im Windkessel *g* bilden wird. Von diesem Windkessel *g* aus strömt durch das Rohr $i_2$ die verdichtete Luft durch den Heizapparat *a* und gelangt auf diese Weise stark vorgewärmt bezieh. erhitzt bei $i_1$ in dem Augenblicke in den Raum des Arbeitscylinders, wo die Verdichtung in demselben aufs Höchste gestiegen ist. Steht der Arbeitskolben am tiefsten, so öffnet sich der gesteuerte Schieber *K* und es gelangt das Erdöl unter dem Drucke des Windkessels *g* durch das mit Rückschlagventilen und Regulirhähnen versehene Rohr *i* vermittels der Düse $i_1$ in den Arbeitscylinder. Der Ueberdruck der Luft des Windkessels *g* wird auch dazu benutzt, um durch das Rohr $i_2$ im Augenblicke der Einspritzung eine Zerstäubung des in den Arbeitscylinder eintretenden Erdöles zu veranlassen.

Diese Zerstäubung des Oeles bezieh. Dampfbildung desselben wird durch den Vorwärmeapparat *a* unterstützt. Um diese Anwärmung auf dem gleichen Standpunkt zu erhalten, ist folgende Einrichtung getroffen: Die heifsen Auspuffgase der Maschine treten durch das gesteuerte Auspuffventil *l* in der Pfeilrichtung in den Heizkörper *a* und umstreichen die Düse $i_1$ durch die das äufsere Düsenrohr umgebende Schraube und gehen durch das Rohr $l_1$ in den hinter dem Heizkörper *a* liegenden zweiten Heizkörper *d* (Fig. 12), umstreichen die in demselben befindlichen Luftsaugrohre $n_1$ und verlassen durch den Kanal *m* den Apparat. Saugt der Arbeitskolben an, so tritt durch den Kanal *m* und die durch die Abgase wie vorbeschrieben vorgewärmten Rohre $n_1$ vorgewärmte atmosphärische Luft vermittels des gesteuerten Ventiles $n_2$ in den Arbeitscylinder.

Der Hilfskolben $f_2$ saugt durch das Ventilsystem $f_3$ atmosphärische Luft an und drückt dieselbe durch die Rohre $f_4$ und durch das Ligroin des Behälters $o$ hindurch. In Folge dessen wird diese atmosphärische Luft stark mit Erdöl geschwängert und tritt, immer noch unter dem Drucke der Pumpe, durch das Rohr $f_5$ unter die Gasbehälterglocke $p$, von wo aus sie durch die Rohre $f_6$ und $f_7$ in den Schieber der Maschine gelangt. Steigt die Gasbehälterglocke in Folge der Luftverdichtung hoch, so drückt dieselbe auf den Hebel $q$, welcher das über der Glocke befindliche Ventil steuert, derart, dafs die verdichtete Luft nach aufsen entweichen kann, bis die Gasbehälterglocke $p$ sich wieder senkt.

Die zur Entzündung dienenden Gase des Gasbehälters $p$ gelangen durch den Schieber $r_1$ in den Entzündungsraum $s$, wo sie vermittels des elektrischen Zünders $r_4$ oder einer Flamme entzündet werden, welche Zündung durch den Schieber $r_3$ in den Arbeitscylinderraum auf das verdichtete Gasgemenge unter dem Arbeitskolben übertragen wird. Der Kolben $r_2$ hat den Zweck, die Rückstände der Explosion im Raume $s$ zu entfernen.

Die bei der Expansion sich entwickelnde Kraft wirkt nicht nur auf den unteren Theil des Arbeitskolbens $e$, sondern auch auf den oberen Theil des Hilfskolbens $f_2$, hierdurch eine vollständige Ausnutzung der expandirten Gase gebend.

### *Vergasungsapparate, welche getrennt von der Arbeitsmaschine angeordnet sind.*

Der in *D. p. J.* 1886 262*242 beschriebene *Reithmann*'sche Vergaser, bei welchem das Oel von Dochten aufgesaugt wird, um von dem letztere umspülenden Luftstrome vergast zu werden, hat vom Erfinder (*D. R. P. Nr. 38581 vom 29. Mai 1886) bezüglich der Anwärmung des Vergasungsraumes und der ständigen Zufuhr von Erdöl folgende Veränderungen erfahren.

Das aus dem geschlossenen Oelbehälter $a$ (Fig. 13) nach unten führende Rohr $b$ steckt in dem Rohre $l$, dessen Boden mit einer Korkplatte $g$ bedeckt ist, während oberhalb derselben Oeffnungen $h$ vorgesehen sind, welche die Verbindung mit dem geschlossenen Gehäuse $i$ herstellen. Das Gefäfs $a$ mit den Röhren $b$ und $l$ wird durch Anfassen des Griffstellers $k$ aus dem Rohre $l$ herausgezogen. Hierbei legt sich die Korkdichtung am Boden des Rohres $l$ vor die Oeffnung des Rohres $b$, und es kann kein Oel aus dem Gefäfse $a$ ablaufen. Hierauf wird das Gefäfs $a$ umgekehrt, so dafs Rohr $b$ nach oben steht, das Rohr $l$ wird hierauf entfernt und durch die Oeffnung des Rohres $b$ das Gefäfs $a$ gefüllt. Hierauf wird das Rohr $l$ wieder über Rohr $b$ geschoben und der Apparat umgekehrt wieder in die Hülse $c$ gesteckt. Durch die Stifte $t$ wird das Gefäfs $a$ sammt Rohr $b$ in die richtige Lage gebracht und Rohr $l$ dann bis auf den Boden des Gefäfses $i$ geschoben. Hier-

durch werden die Ausströmungsöffnungen *h* frei, und es wird so lange Oel aus *b* ablaufen, als die Oeffnungen *h* noch nicht mit Oel bedeckt sind und noch Luft nach oben in das Gefäfs *a* entweichen kann. Weil nun das Gefäfs *i* mit dem Gefäfse *d* durch eine communicirende Röhre verbunden ist, wird beim Verdunsten im Gefäfse *d* der Abspiegel in *i* sich senken, und es kann wieder Luft durch die Oeffnungen *h* nach oben in das Gefäfs *a* entweichen; es wird so lange Oel nachströmen, bis die Oeffnungen *h* wieder mit Oel bedeckt sind, worauf der Oelzulauf unterbrochen wird. Hierdurch wird stets ein Oelstand in den Gefäfsen *i* und *d* sein, der eine gewisse Höhe nicht überschreitet, was für die Wirksamkeit des Apparates wichtig ist.

Der eigentliche Verdunstungsapparat besteht aus dem Gefäfse *d*, das mit Dochten $d_1$ gefüllt ist, welche das Oel ansaugen und der sie umstreichenden atmosphärischen Luft eine möglichst grofse Verdunstungsoberfläche bieten.

Beim Gange der Maschine saugt der Cylinderkolben atmosphärische Luft durch den Raum *d*.

Das Gefäfs *d* ist in ein zweites Gefäfs $i_1$ eingesetzt, und der Zwischenraum zwischen *d* und $i_1$ mit Wasser gefüllt. Beim Beginne der Arbeit wird durch die den Raum $i_1$ längs durchziehenden Rohre *m* die Hitze einer Erdölflamme geleitet. Ist die Erwärmung genügend vorgeschritten, so wird die Maschine angelassen, die Erdöllampe entfernt und die Verbrennungsgase nunmehr durch die Röhren *m* geführt.

Aufserdem strömt das heifs gewordene Kühlwasser der Maschine durch das Rohr *p* ebenfalls in den Zwischenraum zwischen *d* und $i_1$. Weil ein Ueberlaufrohr ins Freie führt, kann die Temperatur des Erwärmungswassers den Siedepunkt nicht überschreiten.

Um beim Stillstehen der Maschine die Temperatur des Wassers zu erniedrigen, ist das Rohr *q* angebracht, welches kaltes Wasser in den Raum zwischen *d* und $i_1$ führt.

Eine Abänderung der Oelspeisung des Vergasers erläutert Fig. 14. Das geschlossene Oelgefäfs *a* steht durch das Schwimmerventil *b* mit dem in den Vergaser führenden Gefäfs *c* in Verbindung. Sinkt der Oelstand in *d* bezieh. *c*, so sinkt der Schwimmer *b* und läfst durch sein Ventil eine entsprechende Menge Oel aus *a* nach unten fliefsen.

Der Vergaser von *G. Daimler* in Cannstatt (*D. R. P. Nr. 36811 vom 25. März 1886) wird charakterisirt durch die Verwendung eines rohrförmigen, hohlen Schwimmers, welcher einen inneren Behälter für Erdöl bildet und so eine gewisse Menge Erdöl vom Vorrathe abtheilt. Das mit dem Vorrathe in Verbindung stehende Erdöl des inneren Behälters nimmt ein constantes Niveau zum Schwimmer ein, so dafs das vom Schwimmer getragene Luftansaugrohr mit seinen Oeffnungen stets eine gleiche Verdunstungswirkung auf das Erdöl ausübt. Im Erdölbehälter *a* (Fig. 15) ist der Schwimmer *b* angeordnet, der mit dem inneren, durch Oeff-

nung *c* mit dem Bassin *a* verbundenen Gefäfs *e* versehen ist, welches sich bis zum Erdölniveau mit Erdöl füllt. Das Saugrohr *f* für die Luft, welches die Fortsetzung des mit kleinen Durchbohrungen versehenen Gefäfsrohres *d* bildet, ist verschiebbar im Deckenrohre *g* des Erdölbehälters *a* angeordnet, so dafs bei sinkendem Erdölniveau ein beständiger, genügend dichter Abschlufs des Behälters erzielt ist. Die atmosphärische Luft geht durch die Röhren *f*, *g*, gelangt durch die Löcher des Rohres *d* in den Behälter *e*, wobei der darüber angeordnete Schirm *h* sowohl eine vollkommene Absonderung und Zurückhaltung des nicht verdunsteten, sondern nur mitgerissenen Erdöles, wie auch eine lebhafte Verdunstung durch Ausbreitung des Saugstromes herbeiführt, und tritt, mit Erdöldunst gesättigt, durch Sieb *i* in den zum Erdölmotor führenden Kanal *k*. Die Verdunstungsluft wird vor dem Eintritte in den Apparat durch die überschüssige Motorwärme oder eine besondere Heizvorrichtung vorgewärmt zum Zwecke besserer Verdunstung.

Ein wesentliches Moment für die stets gleichartige Verdunstungsfähigkeit des Erdöles ist das, dafs der der Verdunstung ausgesetzte Behälter *e* nur durch kleine Oeffnungen mit dem eigentlichen Erdölvorrath in Verbindung steht, so dafs ein Rückfluſs von Erdöl nach dem Behälter und dadurch ein Verdunsten der leicht, und Zurückbleiben der schwer verdunstbaren Erdöltheile vermieden wird. Der Inhalt des Behälters *e* verdunstet vielmehr vollständig; die schwer verdunstbaren Erdöltheile desselben werden mitgerissen, gegen den Schirm *h* geschleudert, fallen zurück, und durch diese längere und mehrfache Luftstromaussetzung derselben werden auch sie verdunstet, bevor das (durch die Oeffnung an *d*) nachströmende neue Erdöl zur Verdunstung gelangt. Die centrale Anordnung des Verdunstungsrohres im Schwimmer bezweckt, die Schwankungen des Erdölspiegels bei Schiefstellung und Bewegung des Erdölbassins zu eliminiren.

Der Erdölverdunstungsraum ist von dem Zuleitungsrohre durch ein Sieb getrennt, um einen eventuellen Rückschlag der Feuergase aus dem Rohre *k* zu verhindern, und zum Ausgleiche der dabei entstehenden höheren Spannung ist vor dem Siebe das Sicherheitsventil *l* angebracht, welches die Spannung ins Freie entläfst.

Bei dem Vergaser von *E. Delamare-Deboutteville* und *L. Ch. Malandin* in Fontaine-le-Bourg, Frankreich (* D. R. P. Nr. 37550 vom 4. Mai 1886) wird der flüssige Brennstoff aus dem Behälter *Z* (Fig. 16) durch den regulirbaren Hahn *R* gegen Ruthen *b* geleitet, um zertheilt zu werden und mit dem gleichzeitig aus dem Hahne $R_1$ zugeführten Wasser in Berührung zu kommen; die Ruthen vertheilen die Flüssigkeit auf die Oberfläche einer schraubenförmigen Bürste *M*, welche die Mischung vollendet und die Verdampfung erleichtert (?!). Die Bürste *M* steckt in einem Rohre *T*, welches von heifsem, dem Motor entnommenen Wasser umgeben ist, das durch das Rohr *E* ein- und durch das Rohr $E_1$ austritt.

Das heifse Wasser ist für den regelmäfsigen Gang der Maschine unentbehrlich. Die verbleibende Flüssigkeit, sowie die carburirte Luft treten durch das Rohr $D$ aus, welches durch ein Ventil $V$ abgeschlossen ist, so dafs jede Verflüchtigung nach aufsen vermieden wird. Die so carburirte Luft wird dem Motor durch das Rohr $A$ zugeführt, welches ein Rückschlagventil enthält. Das heifse Wasser bleibt in dem unteren Behälter und fliefst durch ein Schlangenrohr ab. Auf dem Wasser lastet ein gitterartiger Schwimmer, um die Niveauschwankungen, welche durch das heftige Ansaugen des Motors veranlafst werden, auszugleichen.

Der Hahn $R$ trägt ein belastetes Ventil $S$ (Fig. 17), welches die innere Wandung lose berührt und die Ausflufsöffnung schliefsen kann, wenn der Regulator des Motors die Zuführung der Gasmischung abschneidet. Dieses Ventil ist durch eine Stange mit dem Regulator des Motors in Verbindung gebracht und bemifst die Ausflufsmenge der Kohlenstoffmischung nach der Geschwindigkeit der Maschine.

Die Vergasungsvorrichtung der *National Meter Company* in New-York (*D. R. P. Nr. 37775 vom 24. November 1885) ist in Fig. 18 dargestellt. Der Verdampfer $H$ wird aus den Füllbehältern $KK_1$ durch das von unten einmündende Rohr $P$ gespeist, so dafs das Oel zum Theile in Folge eines bestimmten Druckes des Gases im Verdampfer in die Füllbehälter zurücktreten kann. Das erzeugte Gas strömt durch den oberen Kanal $j$ und das Rohr $c_1$, das durch den Regulator $F$ eingestellte Ventil $c_5$ und Rohr $c_4$ in den Arbeitscylinder; damit ein angemessener Druck des Gases erhalten bleibt, steht Rohr $c_1$ aufserdem mit dem Gasdruckregulator $D$ in Verbindung. Der Gasdruckregulator $D$, in dem also immer während des Betriebes eine gewisse Menge Gas von bestimmtem Drucke vorräthig ist, besteht aus einem oben offenen Innenbehälter $D_2$, dem Aufsenbehälter $D_1$ mit Luftöffnung $l$ und der zur Druckregulirung dienenden Glocke $D_4$ mit hydraulischem Verschlusse bei $D_3$ zwischen dem Innen- und Aufsenbehälter. Wenn nach Oeffnung der Schieber und des vom Regulator beeinflufsten Ventiles die Maschine eine Ladung aufnimmt, so sinkt die Glocke $D_4$ entsprechend nach, so dafs immer das Gas mit einem gewissen Druck in den Cylinder eintritt. Ein solcher Druckregulator empfiehlt sich namentlich bei Maschinen, für welche eine grofse Menge Gas zeitweise geliefert werden mufs.

Aufser dem Verdampfer $H$ ist ein Hilfsgasgenerator $H_2$ vorgesehen, der dazu dient, die zur eigenen Gaserzeugung noch nicht fähige Maschine behufs Anlassens zu speisen. Derselbe kann durch Gasbrenner $J_1$ der Gasleitung $J$ geheizt werden und ist von einem Heizmantel $H_1$ mit Schornstein $H_3$ umgeben. Durch das oben bei $j$ einmündende Rohr $c_2$ communicirt aufserdem der Hilfsgenerator $H_2$ mit dem Gaszuleitungsrohre $c_1$. Ein Absperrhahn $s$ und eine Condensationsleitung mit Hahn $c_3$ ist an dem Rohre $c_2$ angeordnet. Dem Verdampfer $H$ wird das Oel aus dem mit Luftöffnung $l_1$ versehenen Behälter $W_1$ durch Rohr $P$, dessen

Hahn $r$ zur Regulirung der Zuflufsmenge dient, zugeführt. Dieser Behälter $W_1$ ist höher angeordnet, als das Niveau des Oeles im Verdampfer steht, und es wird derselbe mittels der Behälter $K$ und $K_1$ stets auf gleichem Niveau gefüllt erhalten. Der Behälter $K$ mit Hals $a$ wird zunächst mit nach oben gekehrtem Halse mit Oel gefüllt, dann stülpt man ihn um und steckt den Hals $a$ durch eine obere Oeffnung in $W_1$. Wenn nun das Niveau im Behälter $W_1$ unter den Rand des Halses $a$ herabsinkt, dringt von unten Luft in $K$ ein und dann fliefst Oel in $W_1$ hinein nach, so dafs also stets das Niveau in letzterem mit dem Rande des Halses $a$ ungefähr abschneidet. Diese nach dem bekannten Prinzip der Sturzlampen wirkende Einrichtung empfiehlt sich besonders für kleinere Maschinen.

Für gröfsere Maschinen kann man sich des Füllbehälters $K_1$ bedienen, den man in passender Entfernung von $W_1$ anordnet. Durch Rohr $d$ mit Hahn $o$ wird zwischen $K_1$ und $W_1$ unten Verbindung hergestellt und durch Rohr $e$ mit Hahn $o_1$ oben bezieh. oberhalb der Rohrmündung $a_1$ im Behälter $W_1$. Wenn nun der Flüssigkeitsspiegel unter $a_1$ herabsinkt, so dringt in Rohr $e$ Luft ein, dadurch tritt dann aus $K_1$ etwas Oel nach $W_1$ über, so dafs also auch dann immer ungefähr gleiches Niveau in $W_1$ erhalten bleibt. Durch den mit Hahn $K_2$ versehenen Trichter $K_3$ kann der Behälter $K_1$ leicht gefüllt werden.

Wenn die Behälter $K$ oder $K_1$ gefüllt sind, so kann man Oel nach den Verdampfern $H$ und $H_2$ überfliefsen lassen, bis das Niveau in denselben mit dem Niveau in $W_1$ auf gleicher Höhe steht. Dann zündet man die Brenner $J_1$ und $j_1$ an, dadurch wird Gas in $H_2$ und $H$ erzeugt, und in dem Mafse, wie der Druck dieses Gases wächst, wird aus den Verdampfern $H_2$ und $H$ Oel verdrängt, so dafs also der Flüssigkeitsspiegel darin etwa auf die Linie $n$ herabsinkt, wogegen der Flüssigkeitsspiegel in $W_1$ mit Linie $m$ zusammenfällt. Es wird also der Druck des Gases im Generator einer Flüssigkeitssäule ungefähr von der Höhe, entsprechend dem Abstande von $m$ und $n$, entsprechen. Ist dann genügender Gasdruck vorhanden, so kann man die Maschine anlassen.

Tritt der Fall ein, dafs mehr Oel vergast wird, als zum Betriebe der Maschine nöthig ist, so wächst der Druck in den Generatoren dem entsprechend. In Folge dessen sinkt dann der Flüssigkeitsspiegel in den Generatoren $H_2$ und $H$ noch mehr, z. B. auf $n_1$, während das Niveau in den Füllbehältern auf $m_1$ steigt. Nun erhalten also die Verdampfer $H_2$ und $H$ weniger Oel, folglich kann auch nur verhältnifsmäfsig weniger Oel darin verdampft werden. Man kann demnach durch eine Anordnung der Füllrohre an den Behältern, die es ermöglicht, sämmtliches Oel durch den Gasdruck aus den Generatoren herauszudrängen, es erreichen, dafs ganz selbstthätig immer nur die für den Betrieb gerade nöthige Menge Oel vergast wird.

Wenn die Maschine nach längerem Gange genügend erhitzt ist,

kann man den Gasbedarf ausschliefslich durch den Generator $H$ decken. Man schliefst alsdann den Hahn $r_2$ des Rohres $P$ und den Hahn $s$ des Rohres $c_2$. Auch könnte man den Gasbedarf ausschliefslich aus dem Hilfsgenerator $H_2$ entnehmen oder endlich zur Deckung des Bedarfes beide Generatoren benutzen. Unwesentlich ist aber, wie die Erhitzung der Generatoren geschieht, ob mit Hilfe von Gasbrennern $J_1 j_1$ oder in anderer Weise.

Nach der Abänderung (Fig. 19) kann auch der Hilfsgenerator $H_2$ einen Druckregulator enthalten, der ähnlich wirkt wie der Druckregulator $D$ des Hauptgenerators $H$. Das Gaszuleitungsrohr $c_2$ führt dann durch den Boden des Generators $D$ hoch und mündet oben bei $j$ unterhalb der Glocke $D_4$ aus. Diese Glocke steigt und fällt mit dem Drucke im Generator während der Gasentnahme durch die Maschine. Hierbei kann man nun auch die Temperatur selbstthätig regeln. An der Glocke $D_4$ ist zu diesem Zwecke die Stange $k_4$ befestigt, deren unterer Anschlag $e_2$ beim Steigen der Glocke auf Arm $k_3$ trifft, der dann mittels Stange $k_2$ und Hebels $k_1$ den Hahn $k$ im Gasleitungsrohre $J$ so dreht, dafs eine Verengung des Durchlafsquerschnittes im Gasrohre $J$ nach den Brennern $J_1$ zu eintritt. Fällt dagegen die Glocke, so trifft der obere Anschlag $e_1$ der Stange $k_4$ auch den Arm $k_3$, der Gasdurchlafs nach dem Brennern $J_1$ hin wird dann entsprechend mehr geöffnet und dann eine stärkere Flamme und daher auch mehr Vergasungswärme erzeugt. Man kann also auf diese Weise bis zu einem bestimmten Grad die zu vergasende Menge des Oeles automatisch mittels des unter der Glocke $D_4$ herrschenden Gasdruckes reguliren. *Mg.*

---

## Radcliff's Stahlschmelzofen.

Mit Abbildung auf Tafel 21.

Während bisher bei den Stahlschmelzöfen das Gewölbe als das der Zerstörung am meisten ausgesetzte Mauerwerk möglichst frei gelegt wurde, ist nach den Mittheilungen des *Iron Age* vom 23. Juni d. J. das königliche Arsenal in Woolwich zu dem entgegengesetzten Grundsatze übergegangen, indem die zur Vorwärmung der Luft dienenden Kammern über den Herd gelegt sind. Die Vorzüge dieser Anordnung sollen in vereinfachter Construction, Raumersparnifs, Fehlen von Umschaltvorrichtungen, Brennmaterialersparnifs und in leichterer Controle des Ganges bestehen. Zudem liegen alle Theile über der Hüttenflur.

Die Anordnung ist aus den Figuren 20 und 21 ersichtlich. Die unter Druck stehende Luft für den Gaserzeuger tritt bei $c$ ein, wird in den Röhren bei $D$ erwärmt, durchstreicht das Rohr $d$ und geht mit annähernd 450° Wärme durch die Kohlenschicht, um als hocherhitztes Gas am Ausgange des Kanales $f$ mit der Verbrennungsluft zusammen

zu treffen. Letztere tritt seitlich bei *C* ein, durchstreicht die Rohre *g*, welche durch die Abhitzgase vorgewärmt werden und tritt durch den Kanal *f* in den Verbrennungsraum. Die Verbrennungsgase ziehen durch *N* ab, durchstreichen den Lufterhitzer *C*, den Kanal *i* und den Vorwärmer *D*, von wo aus sie zum Schornsteine gelangen.

Ein vor 20 Monaten umgebauter 6$^{t}$-Ofen soll in ständigem Betriebe nur 425$^{k}$ Brennmaterial pro Tonne Blöcke verbrauchen und vom 9. Januar bis 31. März 1886 bei 124 Sätzen von 822$^{t}$ Einsatz 786$^{t}$ ausgebracht haben bei einem Kohlenverbrauche von 339$^{t}$.

In der Geschofsgiefserei wurde ein 3$^{t}$-Ofen zum Giefsen von Geschossen zu 125 bis 750$^{k}$ mit Erfolg betrieben. Auf Grund desselben ist ein 10$^{t}$-Ofen angelegt, der bei 100$^{t}$ Einsatz und 29$^{t}$ Brennmaterial 96$^{t}$ Giefswaaren, bei einem durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 315$^{k}$ auf die Tonne Blöcke und nur 4,1 Proc. Verlust lieferte.

Von einem für 20$^{t}$ Einsatz bestimmten Ofen erwartet man noch bessere Ergebnisse.

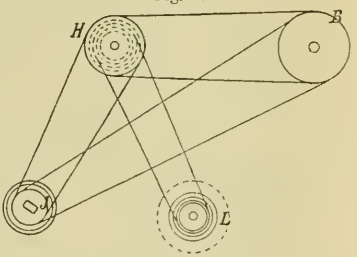
---

## Ueber den Schnittwiderstand beim Drehen von Gufseisen.

Mit Abbildungen.

Im *American Machinist*, 1886 Nr. 37 * S. 4 und Nr. 38 * S. 4 finden sich Mittheilungen über Versuche, welche *James F. Hobarth* an einer von *T. R. Almond* in Brooklyn gelieferten Drehbank von 508$^{mm}$ Spitzenhöhe zur Bestimmung der Arbeitsleistung beim Ab- und Ausdrehen durchgeführt hat. Bemerkenswerth ist dabei die Anbringung des auf einer Zwischenwelle befindlichen Kraftmessers von *Horace C. Hovey* in Ayer, welcher mittels einer Muffenkuppelung, die sich auf der Welle des Deckenvorgeleges zwischen zwei Riemenscheiben befindet, derart zwischen die Hauptwelle des Deckentriebwerkes und die Vorgelegwelle eingeschaltet ist, dafs dadurch ein unmittelbarer Antrieb der Drehbankspindel auf gewöhnliche Art ermöglicht und hierdurch jede Störung dieses Betriebes durch den Kraftmesser vermieden wird.

Fig. 1.



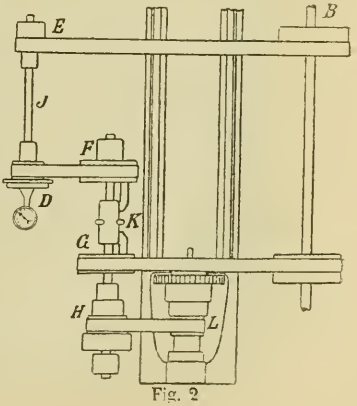




Fig. 2

Diese Anordnung zeigt Fig. 1 und 2, in welcher *K* den Kuppelungsmuff auf der Vorgelegwelle und *J* die Zwischenwelle bedeutet, auf welcher der Kraft-

messer *D* angebracht ist. *B* und *E* sind Fest- und Losscheiben auf den entsprechenden Wellen, *L* und *H* die Stufenscheiben auf Vorgelegwelle und Drehbankspindel. Die Riemenscheiben *F* und *G* laufen lose und werden durch den Keilmuff *K* mitgenommen.

Die Versuche *Hobarth*'s betreffen die Bestimmung der Leergangsarbeit der Drehbank und die Ermittelung des Schnittdruckes beim Abdrehen eines Gufseisencylinders von 338$^{mm}$ mittlerem Durchmesser, mittels vier verschiedener Seitenstähle bei wechselnder Lage derselben, bei bestimmten Schnittgeschwindigkeiten und drei gegebenen Schaltbewegungen.

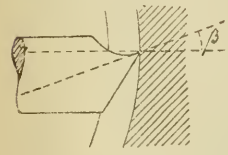
Bevor diese Ergebnisse hier vorgeführt werden, sei erwähnt, dafs unter den Faktoren, welche den Preis einer Bearbeitung beeinflussen, die Geschwindigkeit der Hauptbewegung eine hervorragende Stelle einnimmt. Es ist ja bekannt, dafs die günstigste Schnittgeschwindigkeit für den geringsten Kraftaufwand nicht immer die wirthschaftlich vortheilhafteste für den Betrieb ist, da Arbeitslöhne, Anlagekapital u. s. w. gebieterisch eine Verkürzung der Arbeitsdauer fordern, sowie die Kosten der Erstellung und Erhaltung des Werkzeuges eine Grenze ziehen, welche zu verschieben in dem Bestreben jedes Technikers liegt. Wenn auch durch die Theilung der Arbeit viele Wege eröffnet werden, die Dauer der Bearbeitung eines Werkstückes herabzusetzen, so wird dieses Ziel doch nur bei gleichartigen, oft wiederkehrenden Stücken erreicht.

Die folgenden Angaben mögen als Anregung zu weiteren Versuchen in gleicher Richtung dienen und die Veröffentlichung rechtfertigen.

Es wurde schon in den *Mittheilungen des Technologischen Gewerbe-Museums* in Wien, *Section für Metallindustrie*, von Prof. *C. Pfaff* auf die hohen Schnittgeschwindigkeiten hingewiesen, welche in Amerika beim Abdrehen schmiedeiserner Wellen angewendet werden, wobei kräftige Abkühlungsmittel und hohe Gleichmäfsigkeit des Werkstückmaterials den Erfolg sichern.

Bei den in Rede stehenden Versuchen *Hobarth*'s ist von diesen leider keine Erwähnung gethan; es dürften daher die ungewöhnlich hohen Schnittgeschwindigkeiten für einen regelmäfsigen Betrieb kaum in Betracht kommen. Fig. 3 und 4 zeigen einen gewöhnlichen flachen Seitenstahl mit einem Kantenwinkel von 85$^0$ an der Schnittseite und mit einer Abschärfung nach aufsen, welche einen Schneidwinkel von 60$^0$ ergibt. Dieser Stahl wurde in verschiedenen Lagen eingespannt und der Einflufs derselben auf den Schnittdruck beobachtet.

Fig. 3.



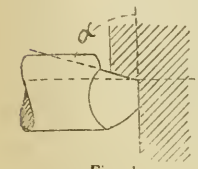




Fig. 4.

Vorerst ist der Stahl so eingespannt, dafs die Schnittkante wagerecht liegt. Der Winkel $\alpha$, der Einstellungswinkel, welcher die Schnittkante mit

der Drehungsachse des Werkstückes einschliefst, ist ein rechter. Die gewöhnliche Schnitttiefe ist $h = 3^{mm},27$, ferner ist $\lambda$ der Vorschub für eine Umdrehung und $p$ der Schnittdruck in $k$. Die zweite Versuchsreihe bezieht sich auf den Anstellungswinkel $\alpha = 60^0$, die dritte auf $\alpha = 30^0$; hierbei ist die Schneidkante wagerecht eingestellt.

Schneidkante wagerecht $\beta = 0^0$.

I. Einstellungswinkel $\alpha = 90^0$.

A) Schnittgeschwindigkeit $v = 152^{mm}$ secundlich

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vorschub . . . . . | $\lambda$ = | 0,587 | 0,384 | 0,227mm |
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | 184 | 147 | 100k |
| Schnittvorgang . . . | | rauh und hart | Späne gekrümmelt | nicht gut |

B) Schnittgeschwindigkeit $v = 268^{mm}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | 166 | 114 | 79k |
| Schnittvorgang . . . | | rauh | rein | gut |
| Spanquerschnitt . . . | $h\lambda$ = | 1,92 | 1,256 | 0,742qmm |
| Spanverhältnifs . . . | $h : \lambda$ = | 5,57 | 8,5 | 14,4 |
| Schnittdruck für 1qmm Spanquerschnitt[1] . | $p : h\lambda$ = | A) 95,8 | 117 | 134,7k |
| | | B) 86 | 92 | 111,0k |

II. Einstellungswinkel $\alpha = 60^0$.

A) Schnittgeschwindigkeit $v = 162^{mm}$ secundlich.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vorschub . . . . . | $\lambda$ = | 0,587 | 0,384 | 0,227mm |
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | 139 | 112 | 77k |

B) Schnittgeschwindigkeit $v = 272^{mm}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | — | 97 | 61k |

Die Spanbreite $b = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{3,27}{0,866} = 3^{mm},77$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Die Spandicke . | $\delta = \lambda \sin \alpha$ = | 0,508 | 0,332 | 0,197mm |
| Spanverhältnifs[2] . . . | $b : \delta$ = | 7.42 | 11,35 | 19,1 |
| Schnittdruck für 1qmm Spanquerschnitt . . | $p : b\delta$ = | A) 72,3 | 89,1 | 103,8k |
| | | B) — | 77,1 | 82,2k |

III. Einstellungswinkel $\alpha = 30^0$.

A) Schnittgeschwindigkeit $v = 152^{mm}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vorschub . . . . . | $\lambda$ = | 0,587 | 0,384 | 0,227mm |
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | 189,5 | 153 | 126k |
| Schnittvorgang . . . | | leicht schütternd | sehr schütternd | schütternd |

B) Schnittgeschwindigkeit $v = 268^{mm}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schnittdruck . . . . | $p$ = | 181 | 114 | 79k |
| Schnittvorgang . . . | | Riemen glitt | schütternd | sehr schütternd |

Spanbreite $b = 6^{mm},54$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Spandicke . . . . . | $\delta$ = | 0,293 | 0,192 | 0,113mm |
| Spanverhältnifs . . . | $b : \delta$ = | 22,3 | 33,0 | 57,6 |
| Schnittdruck für 1qmm Spanquerschnitt . . | $p : b\delta$ = | A) 98,7 | 121,1 | 169,8 |
| | | B) 94,2 | 92,0 | 111,0 |

Hierauf wurde bei einem feststehenden Einstellungswinkel $\alpha = 90^0$ die Schneidkante um den Winkel $\beta$ gegen die Wagerechte geneigt.

---

[1] $pv$ = Leistung in mmk. $h.\lambda v$ = Spanvolumen in cbmm in der Secunde $\frac{pv}{h\lambda v} = \frac{p}{h\lambda}$ = Leistung in mmk für das secundliche Spanvolumen in cbmm.

[2] Spanquerschnitt $b.\delta = \frac{h}{\sin \alpha} \lambda \sin \alpha = h\lambda$ demnach gleichbleibend.

IV. Einstellungswinkel $\alpha = 90^0$.

Schnittgeschwindigkeit $v = 111^{mm},7$ und Vorschub für 1 Umdrehung $\lambda = 0^{mm},384$.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Neigungswinkel . . . . | $\beta$ | $= -17^0$ | $+7^0$ | $+25^0$ | $-5^0$ |
| Schnittdruck . . . . . | $p$ | $= 133$ | 141 | 141 | 153 |
| Schnittvorgang . . . . . | | gut | Span rollt | leicht | rein |
| Schnittkantenlänge[3] . . . | $l$ | $= 3,42$ | 3,293 | 3,6 | 3,28 |
| Normaler Spanquerschnitt . | $h\lambda$ | $= 1,256$ | 1,256 | 1,256 | 1,256 |
| Schnittdruck für 1qmm normalen Spanquerschnitt . | $p : h\lambda$ | $= 105,9$ | 112,2 | 112,2 | 121,1 |

V. Zusammenstellung.

Es entspricht $n = 8,6$ Spindelumdrehungen in 1 Minute der Schnittgeschwindigkeit $v = 152^{mm}$ für 1 Secunde.

| Vorschub des Stahls für 1 Umdrehung | | $\lambda$ | $= 0,587$ | 0,384 | 0,227mm |
|---|---|---|---|---|---|
| Absoluter Schnittdruck $p$ für | $\alpha = 90^0$ | $p$ | $= 184$ | 147 | $100^k$ |
| | $\alpha = 60^0$ | $p$ | $= 139$ | 112 | $77^k$ |
| | $\alpha = 30^0$ | $p$ | $= 189,5$ | 153 | $126^k$ |
| Spanverhältnifs $b : \delta$ | $\alpha = 90^0$ | $(b : \delta)$ | $= 5,57$ | 8,5 | 14,4 |
| | $\alpha = 60^0$ | $(b : \delta)$ | $= 7,42$ | 11,35 | 19,1 |
| | $\alpha = 30^0$ | $(b : \delta)$ | $= 22,3$ | 33,0 | 57,6 |
| Relativer Schnittdruck für 1qmm Spanquerschnitt oder Leistung in mmk für 1cbmm secundliches Spanvolumen | $\alpha = 90^0$ | $(p : b\delta)$ | $= 95,8$ | 117,0 | $134,7^k$ |
| | $\alpha = 60^0$ | $(p : b\delta)$ | $= 72,3$ | 89,1 | $103,8^k$ |
| | $\alpha = 30^0$ | $(p : b\delta)$ | $= 98,7$ | 121,1 | $169,8^k$ |
| Schnittdruck für 1mm Schneidkanteneingriff | $\alpha = 90^0$ | $(p : b)$ | $= 56,2$ | 44,9 | $30,6^k$ |
| | $\alpha = 60^0$ | $(p : b)$ | $= 36,5$ | 29,6 | $20,4^k$ |
| | $\alpha = 30^0$ | $(p : b)$ | $= 28,9$ | 23,3 | $19,2^k$ |
| Zeitdauer $t$ für das einmalige Ueberdrehen von 100mm Länge | | $t$ | $= 19,8$ | 30,3 | 51,2 Min. |
| Zeitdauer $t$ annähernd | | $t$ | $= 20$ | 30 | 50 Min. |
| Die absolute Schnittleistung in mk ist | Vorschub | $\lambda$ | $= 0,587$ | 0,384 | 0,227mm |
| $\frac{pv}{1000}$ für | $\alpha = 90^0$ | | 28,0 | 22,0 | $15,0^{mk}$ |
| | $\alpha = 60^0$ | | 21,0 | 17,0 | $11,7^{mk}$ |
| | $\alpha = 30^0$ | | 28,8 | 23,2 | $17,15^{mk}$ |

Die ganze beim Abdrehen von $100^{mm}$ Länge durch den Schnitt verbrauchte mechanische Arbeit in Secunden mk, ohne Rücksicht auf die durch den Leergang der Drehbank beanspruchte mechanische Arbeit $= \frac{pv}{1000}(t.60)$.

| Vorschub | $\lambda = 0,587$ | 0,384 | 0,227mm |
|---|---|---|---|
| $\alpha = 90^0$ | 33 600 | 39 600 | $45\,000^{mk}$ |
| $\alpha = 60^0$ | 25 200 | 30 600 | 35 100 |
| $\alpha = 30^0$ | 34 560 | 41 760 | 51 450 |

Aus dieser Zusammenstellung der gefundenen Werthe ersieht man, dafs für den flachen Seitenstahl bei einer Schnittgeschwindigkeit $v = 152^{mm}$, bei einem geraden Vorschub $\lambda = 0^{mm},587$ und einem Einstellungswinkel $\alpha = 60^0$ der absolute Schnittdruck $p = 139^k$ wird. Der entsprechende relative Schnittdruck $(p : b\delta) = 72^k,3$ ist hierbei unter allen übrigen Werthen für $\alpha$ und $\lambda$ am kleinsten. Daraus könnte man den Schlufs ziehen, dafs das Spanverhältnifs $(b : \delta) = 7,4$ mit Rücksicht

[3] Schnittkantenlänge $l = \frac{h}{\cos \beta}$, der ganze Schneidwinkel ist $72^0$.

auf den Arbeitsaufwand am günstigsten wird. Es folgt ferner, dafs bei einer weiteren Verkleinerung der Spandicke $\delta$ der relative Schnittdruck zunimmt, was durch die verstärkten Reibungswiderstände begründet erscheint, obwohl nach den Festigkeitsgesetzen eher eine Druckverminderung eintreten sollte.[4]

Anschliefsend ist der Schnittdruck für Rundstähle angegeben, welche zu Folge ihrer gröfseren Masse auch ein gröfseres Wärmeleitungsvermögen besitzen und deshalb dort, wo gröfsere Kräfte wirken, von weitgehenderer Bedeutung sind.

VI. Einstellungswinkel $\alpha = 90^0$, Schneidwinkel $85^0$, Schnittgeschwindigkeit $v = 152^{mm}$, Vorschub $\lambda = 0{,}384^{mm}$.

| Neigungswinkel gegen die Wagerechte | $\beta =$ | $0^0$ | $10^0$ | $13^0$ |
|---|---|---|---|---|
| Schnittdruck | $p =$ | 150 | 159,2 | $168{,}3^k$ |
| Schnittvorgang | | schütternd | reiner Span | freier Span |

VII. Dasselbe, aber Schneidwinkel $73^0$.

| Neigungswinkel | $\beta =$ | $0^0$ | $28^0$ |
|---|---|---|---|
| Schnittdruck | $p =$ | 120,9 | $114{,}4^k$ |

VIII. Einstellungswinkel $\alpha = 68^0$, Schneidwinkel $77^0$, Neigungswinkel $\beta = 0^0$.

| Gerader Vorschub | $\lambda =$ | 0,587 | 0,384 | 0,227 |
|---|---|---|---|---|
| Schnittdruck $p$ für Schnittgeschwindigkeit | $v = 144$ | 155 | 107 | $78^k$ |
| | $v = 251$ | 145 | 87 | $74^k$ |

*Pregél.*

---

# Ch. Weyher's Fundamentalversuche als Material zur Theorie der Wirbelwinde, Wasserhosen und des Hagels.

Mit Abbildungen.

An einer vollkommen befriedigenden Erklärung der *Wirbelwinde*, *Wasserhosen* und des *Hagels* fehlt es bekanntlich bis jetzt. Inzwischen ist es nach dem Berichte des *Génie civil* 1887 Bd. 11 S. 95 Hrn. *Ch. Weyher* auf dem Hüttenwerke zu Pantin gelungen, auf mechanischem Wege Erscheinungen im Kleinen hervorzubringen, welche mit den genannten Meteoren eine unverkennbare Uebereinstimmung zeigen, und als werthvolles Material zur Theorie derselben die gröfste Beachtung verdienen.

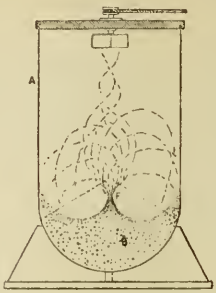
*Erster Versuch.* Zur künstlichen Erzeugung einer Wasserhose im Kleinen dient der Apparat Fig. 1. An einer senkrechten Welle, welche durch einen Treibriemen *B* in Umdrehung gesetzt werden kann, sitzt eine nach unten offene, mit 10 radialen Schaufeln ausgestattete Trommel *A* von $1^m$ Durchmesser. Sie ist ungefähr $3^m$ über dem Wasserspiegel eines grofsen Behälters angeordnet und dreht sich mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 30 bis $40^m$ in der Secunde. Bei erfolgendem Antriebe der Trommel sieht man sofort auf der Wasserfläche Spiralen sich bilden, welche nach einem und demselben Mittelpunkte

[4] Hiernach sind allzugrofse Spanbreiten minder vortheilhaft.

hinstreben, wo sich alsbald ein Wasserkegel von ungefähr $0^m,20$ Durchmesser an der Basis und $0^m,10$ bis $0^m,12$ Höhe erhebt. Ueber diesem Kegel entwickelt sich ein zweiter umgekehrter Kegel, aus unzähligen Tropfen bestehend, welche $1^m$ bis $1^m,50$ hoch empor geschleudert werden, um ringsherum bis zu einem Abstande von 1 bis $3^m$ als Regenschauer niederzufallen. Die feinsten Tropfen und der Wasserstaub steigen bis in die Trommel. Bedeckt man den Wasserspiegel mit einer Strohschicht, so wird das Stroh von dem Wirbelwinde erfafst und zu einem Tauende gedreht, welches in der Achse des Wirbels korkzieherartig aufsteigt.

Fig. 1.

Fig. 2.




Wird das Wasser im Behälter bis zu mäfsiger Dampfentwickelung erwärmt, so bildet sich in nettester Form eine vollständige, bis zur Mitte der Trommel hinaufreichende Wasserhose mit dunstgefülltem Hohlraume. In der Achse dieser Dunströhre bemerkt man einen gegen die umgebende Hülle dunkel und scharf sich abzeichnenden Kern von der Gestalt eines sehr in die Länge gezogenen, mit der Spitze nach unten gekehrten Kegels.

Der durch den Ventilator künstlich erzeugte Luftwirbel bietet genau dieselben Merkmale dar, wie ein atmosphärischer Wirbelwind, welcher aus höheren Regionen auf die Meeresfläche sich herabsenkt. Er bewegt sich in weiten Spirallinien abwärts, um in inneren Spiralen wieder aufzusteigen. Wie bei jeder in rascher Drehung begriffenen Flüssigkeit zu erwarten ist, entsteht um die Achse eine Verdünnung, indem sich unter dem Einflusse der Centrifugalkraft die Moleküle von derselben zu entfernen suchen.

*Zweiter Versuch.* Der Apparat besteht aus einem durch einen Deckel geschlossenen Glascylinder *A* (Fig. 2) von $0^m,40$ Durchmesser und $0^m,70$ Höhe. Durch die Mitte des Deckels tritt die Achse eines Drehkreuzes mit senkrecht eingesetzten Pappdeckelschaufeln. Der Cylinder enthält eine Quantität Griesmehl *B*. Wenn man letzteres zu einem conischen Hügel anhäuft und das Drehkreuz in Umdrehung setzt, so sieht man, wie von dem Gipfel dieses Hügels das Griesmehl in Form einer kleinen Säule oder Trombe *F* sich erhebt, deren Bestandtheile sodann durch den Wirbel von der Mitte nach dem Umfange fortgerissen werden, um, in spiralförmigen Bahnen niedersteigend, immer wieder zum Centrum zurückzukehren. Von oben betrachtet macht sich um die Achse des Wirbels ein trichterförmiger Hohlraum als diejenige Stelle bemerklich, wo die Luft in Folge der kreisenden Bewegung am meisten verdünnt ist; und hierher gelangen auch die feinsten Mehltheilchen.

Wenn man das Griesmehl durch kleine luftgefüllte Kautschukkügelchen ersetzt (Fig. 3), so läfst sich dieser Vorgang besser überblicken. Man sieht alsdann die leichten Kügelchen in der Nähe der Cylinderwand in Spirallinien langsam herabsinken, dagegen in der Nähe der Achse $xy$ mit grofser Geschwindigkeit in langgestreckten Schraubenlinien wieder emporsteigen. Dieser Versuch zeigt also, dafs die Luft am Umfange eines Luftwirbels niedersinkt, um in der Nähe der Wirbelachse wieder in die Höhe zu steigen, wobei sie Staubtheilchen und sonstige in ihren Bereich gelangende Körper mit sich reifst, ganz in Uebereinstimmung mit den bei Landtromben oder Windhosen beobachteten Erscheinungen. Bei dem in Rede stehenden Versuche halten sich die in Spiralen aufsteigenden Kügelchen in einem gewissen Abstande von der Achse $xy$; denn letztere selbst umgibt der oben erwähnte trichterförmige Hohlraum, in welchen die feinsten Theilchen hinabgezogen werden, wie der Strudel eines Flusses die Luft in seinen gähnenden Schlund hinabsaugt.

Ebenso verhält es sich bei einer Wasserhose. Wenn der Luftwirbel sich bis auf die Meeresfläche herabgesenkt hat, so erhebt sich an der betreffenden Stelle das Wasser in wirbelnder Bewegung, um ringsherum in Gestalt eines Büschels wieder herabzufallen, während der Wasserstaub durch den centralen Trichter aufsteigt und dem durch den nämlichen Trichter sich herabsenkenden Wasserdunste der oberen Wolke begegnet. Letzteres, nämlich das gleichzeitige Auf- und Niederströmen, erscheint auf den ersten Blick paradox, wird aber durch die auf experimentellem Wege nachgewiesene Coexistenz beider Strömungen, deren verschiedene Spiralbahnen bei einem sehr zusammengezogenen Wirbel einander sehr nahe liegen können, ins richtige Licht gestellt.

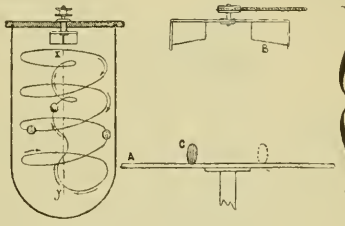


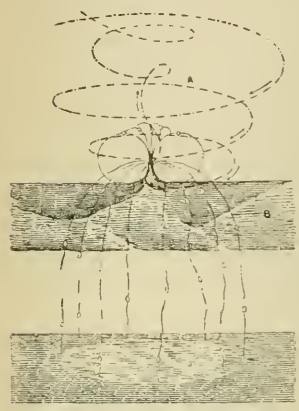
Fig. 3. Fig. 4

*Dritter Versuch.* Eine Glasplatte *A* (Fig. 4) ist unter einem Drehkreuze *B* angeordnet. Nachdem das letztere in Umdrehung gesetzt ist, wirbelt man eine Münze *C* mit den Fingern um ihren Durchmesser und läfst sie auf der Glasplatte tanzen. Sobald man die Hand zurückzieht, fährt der Luftwirbel fort, die Münze wie einen Kreisel zu drehen. Letztere beschreibt bei ihrer Achsendrehung eine Kugel, und der folgende Versuch zeigt, dafs diese Kugel einen Mittelpunkt der Anziehung bildet.

*Vierter Versuch.* Eine in rascher Drehung um eine Spindel begriffene Kugel ist mit einem etwas klebrigen Firnifs überzogen. Sobald man in der umgebenden Luft Goldstaub o. dgl. verbreitet, sieht man diesen Staub hauptsächlich an den Polen sich ansetzen. Noch hübscher macht sich der Versuch mit einer aus runden Schaufeln gebildeten Kugel.

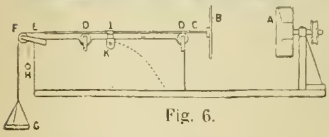
*Die Entstehung des Hagels.* Aus vorstehenden vier Versuchen läfst sich nun die Hagelbildung auf folgende Weise erklären. Wenn ein durch die Spirale *A* (Fig. 5) angedeuteter Luftwirbel aus höheren Schichten der Atmosphäre sich herabsenkt, mufs seine Temperatur unter Null sein.

Fig. 5.




Sobald nun seine Basis in eine relativ wärmere Wolke taucht, gefrieren die Dunstmoleküle der letzteren und werden in den Wirbel gezogen. Dabei drängen sich die Schneeflöckchen nach der Mitte hin. Da aber die Erscheinung beinahe ausschliefslich im Sommer auftritt, so ballen sich die Flöckchen und es entstehen auf dem Wege nach der Mitte des Wirbels die ersten schneeigen Kerne. Auch kann das gegenseitige Aneinanderprallen eine Temperaturerhöhung und diese wieder eine Art „Regelation" zur Folge haben, wodurch die ersten Kerne gewissermafsen zusammengeschweifst werden. Jedes dieser entstehenden Hagelkörner kann nur einen Augenblick in dem engen Schlunde des Trichters verweilen; es wird nach dem oberen Kegel emporgewirbelt, um sich in erweiterten Spiralen wieder zur Basis herab zu senken, wo es abermals vom Wirbel erfafst und der Mitte zugeführt wird u. s. w. Aber schon bei seinem ersten Lauf durch den Wirbel wurde dem Hagelkorne, wie der Münze beim dritten Versuch, eine rapide Drehung um seine Achse ertheilt. Das Korn ist somit ein Mittelpunkt der Anziehung geworden, weshalb sich alle in seiner unmittelbaren Nähe befindlichen Schneetheilchen an den Polen ablagern. Dadurch verändert sich aber Gestalt und Drehachse des Hagelkornes: es bilden sich neue Pole, welchen die Schneetheilchen sich ansetzen, und die Kugel vergröfsert sich mehr und mehr. Bei ihrem wiederholten Durchgang durch die Wirbelmitte wälzen und drücken sich die Hagelkörner an einander, wodurch der Schnee, woraus sie entstanden, in den Zustand durchsichtigen Eises übergeht. Endlich tritt der Moment ein, wo der Wirbelwind die an Gewicht zunehmenden Hagelkörner nicht mehr zurückzuhalten vermag. Sie fallen dann auf die Erde herab. Der herrschende Wind aber reifst das Ganze in wagerechtem Sinne mit sich fort.

Fig. 6.




*Fünfter Versuch.* Zur Messung der Anziehungskraft eines Wirbelwindes dient folgende Vorrichtung. *A* (Fig. 6) ist ein winderzeugendes Drehkreuz, *B* eine Pappdeckelscheibe, welche an das Ende einer leichten Stange *C* befestigt ist. Von dem anderen Ende dieser auf zwei leicht beweglichen Rollen *D D* gleitenden Stange läuft ein Faden *E* über eine

Rolle *F*, woran eine Wagschale *G* hängt, deren Gewicht durch ein Gegengewicht *H* aufgehoben wird. *J* ist ein an die Stange befestigter Aufhälter, *K* ein Läufer mit einer Gabel, welche dem Aufhälter einen kleinen Spielraum läfst. Bei gleichförmiger Umdrehung der Trommel *A* findet man nun mit Hilfe der in die Wagschale gelegten Gewichte, dafs die Kräfte, womit die Scheibe *B* angezogen wird, sich umgekehrt, wie die Quadrate der Entfernungen verhalten. Der nämliche Apparat dient zum Nachweise der seitlichen Anziehung des Wirbelwindes.

*Sechster Versuch.* Anziehung durch einen Luft-, Dampf oder sonstigen Flüssigkeitsstrahl. *A* (Fig. 7) sei eine Düse, aus welcher ein Luft- oder Dampfstrahl dringt. Letzterer nun zieht die Kugeln *B*, *C* an und läfst sie selbst bei einer Neigung von 45° nicht fallen. Hält man die Hand an der vorderen Seite von *C* in den Strahl, so nähern sich beide Kugeln einander und der Düse, wobei die dichtere Kugel ihre Gleichgewichtslage näher an der Düse findet, als die aus leichterem Stoffe bestehende. Man bemerkt, dafs sich an der Seite eines Dampfstrahles in Folge seiner Reibung an der Düsenmündung oder der Luft kleine Wirbel *t t* (Fig. 8) bilden. Vergröfsert gedacht, wie *T* andeuten mag, dreht sich ein solcher Dampfwirbel um eine Achse *o*, in deren nächster Umgebung, wie bei jedem Wirbel, eine Verdünnung entsteht. Bringt man daher einen Gummiballon *B* in den Bereich der letzteren, so hebt der äufsere atmosphärische Druck das Ballongewicht auf.

Fig. 7.

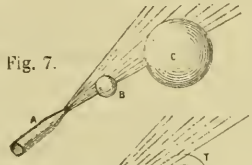



Fig. 8.

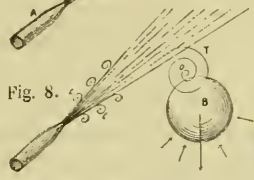
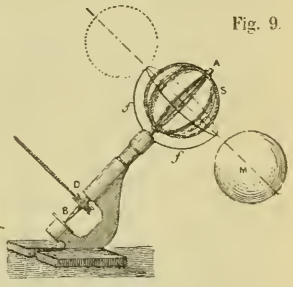



Fig. 9.



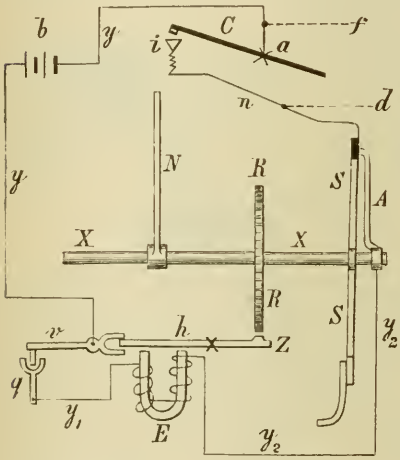

*Siebenter Versuch.* An einer Achse *A B* (Fig. 9), welche mittels einer Riemenscheibe *D* in rapide Drehung versetzt wird, sitzen, zu einer Kugel *S* zusammengestellt, 8 bis 10 kreisrunde oder halbmondförmige Scheiben. Nähert man der Kugel die Hand, so fühlt man rings um den Aequator einen energischen Wind, durch welchen Papierschnitzel weit hinweggeweht werden. Trotzdem wird ein genäherter Ballon *M* selbst aus ziemlicher Entfernung von der Kugel lebhaft angezogen, um dieselbe sodann in der Ebene des Aequators planetarisch zu umkreisen. Die Erscheinung bleibt dieselbe, die Achse mag eine senkrechte, wagerechte oder (wie in Fig. 9) unter einem Winkel von 45° geneigte Lage haben. Um eine Berührung des Ballons mit der Kugel zu verhüten und einen ungestörten regelmäfsigen Umlauf desselben zu erzielen, ist die Kugel am Aequator von einem in Kreisform gebogenen 1$^{mm}$ dicken Eisendrahtring umgeben, welcher von drei Drahtquadranten *f* getragen wird.

# Mallett's selbstthätiger Geber für Drucktelegraphen.

Mit Abbildung.

Der selbstthätige Geber [1], welchen *Edward Jones Mallett* in Bayside, Long-Island, N. Y., V. St. A. (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 39138 vom 1. Juni 1886) in Vorschlag bringt, läfst sich am einfachsten bei Drucktelegraphen anwenden, bei denen das Typenrad des Empfängers durch Wechselströme oder durch Stromgebungen und Stromunterbrechungen in Umdrehung versetzt wird, die Druckvorrichtung aber in bekannter Weise durch einen in derselben Leitung entsendeten Strom von längerer Dauer (oder auch durch einen in einer zweiten Leitung entsendeten Druckstrom) in Thätigkeit gesetzt wird.

Die zur Einstellung des Typenrades nöthigen Ströme entsendet ein Schliefsungsrad, das auf der durch ein Laufwerk in Umdrehung erhaltenen Achse $X$ sitzt, während des regelmäfsigen Umlaufes dieser Achse. Eine längere Dauer erhält der Strom, wenn die Achse $X$ für eine Zeitlang zum Stillstande gebracht wird, und zu diesem Zwecke ist auf die Achse $X$ noch ein Sperrrad $R$ aufgesteckt, in dessen Zähne sich der Sperrzahn $Z$ auf dem Ankerhebel $h$ des Elektromagnetes $E$ sperrend einlegt, wenn der Elektromagnet seinen Anker anzieht.




Das selbstthätige Telegraphiren soll nun eine Karte vermitteln, indem auf ihr entsprechend angebrachte Erhöhungen unter Mitwirkung von Contacthebeln $C$ die Schliefsung eines Lokalstromes durch den Elektromagnet $E$ veranlassen. Die Zahl der Contacthebel gleicht der Zahl der auf dem Typenrade vorhandenen Zeichen. Die Hebel $C$ liegen auf einer wagerechten Achse $a$ neben einander und jene Karte besitzt die nämliche Breite, wie die Hebelreihe. Auf der Karte können an einer der Typenzahl gleichen Anzahl von Stellen, die der Breite nach neben einander liegen, Erhöhungen hervorgebracht werden, und wenn eine solche Reihe von Erhöhungen gerade unter die rechts liegenden Enden der Contacthebel $C$ gebracht wird, so hebt jede Erhöhung das zu ihr gehörige Ende so hoch, dafs das links liegende Ende des betreffenden Hebels auf einen Contactblock $i$ zu liegen kommt. Jeder der Contactblöcke $i$ ist durch einen Draht $n$ mit einem der gegen ein-

[1] In der Patentschrift wird der Geber ganz widersinnig ein „*Selbstübertrager*“ genannt.

ander isolirten Contactstreifen der Vertheilerscheibe *S* verbunden, welche im Raume festliegt und auf welcher der auch auf die Achse *X* aufgesteckte Contactarm *A* hinstreift, so lange die durch *S* frei hindurchgehende Achse *X* umläuft.

Die Pole der Lokalbatterie *b* sind durch die Drähte *y* mit der Achse *a* der Contacthebel und mit der Achse einer Gabel *v* verbunden, welche für gewöhnlich auf dem abgerissenen Ankerhebel *h* ruht und dabei mit ihrem linken Ende in einem Quecksilbernäpfchen *q* liegt und hier den Stromweg von *y* nach $y_1$, dem Elektromagnet *E*, $y_2$ und dem Arm *A* schliefst. Geht ein Strom durch *E* und zieht *E* deshalb seinen Anker an, so wird *v* aus dem Quecksilber ausgehoben und der Strom selbstthätig unterbrochen. Wie viel Zeit aber zwischen der Stromschliefsung und der Unterbrechung liegt, auf wie lange Zeit also *Z* das Rad *R* und damit im Geber den Arm *A* und den Stromschliefser, im Empfänger das Typenrad stillhält, das hängt von der Tiefe des Eintauchens der Gabel ins Quecksilber ab und wird nach der zum Drucken einer eingestellten Type nöthigen Zeit regulirt.[2]

In einer Reihe oder Querzeile dürfen nun auf der Karte stets für alle diejenigen Buchstaben Erhöhungen gemacht werden, welche bei einem Umlaufe des Armes *A* bezieh. des Typenrades gedruckt werden können. Die Zeile schliefst dann die sämmtlichen zu diesen Erhöhungen gehörigen Contacte *i*, so lange die Karte nicht einen Schritt weiter geschoben wird. Der umlaufende Arm *A* sendet darauf einen Strom durch *E*, sobald er auf dem Contactstreifen des ersten *dieser* Contacte *i* eintrifft, bleibt in Folge dessen auf diesem Streifen stehen, bis der zugehörige Buchstabe abgedruckt ist und zu Folge der zwischen *v* und *q* eingetretenen Stromunterbrechung, *R*, *X* und *A* ihren Weg wieder fortsetzen. Kommt dann *A* auf dem zum nächstfolgenden geschlossenen Contacte *i* gehörigen Streifen an, so wiederholt sich dasselbe Spiel, und dies geht fort, bis *A* (wie in der Abbildung) wieder auf dem „Weifs" anlangt, das der leeren Stelle des Typenrades entspricht. Sowie dies aber geschieht, stöfst der auf der Achse *X* sitzende Arm *N* gegen einen Hebel und schiebt durch denselben mittels einer Schaltklinke den Kartenhalter nebst der Karte um eine Zahnbreite vorwärts, so dafs eine neue Reihe von Erhöhungen unter die Enden der Contacthebel *C* gedrückt wird.

Kurze, nur wenig Worte und Ziffern enthaltende Telegramme lassen sich, ohne dafs erst eine Karte vorbereitet werden müfste, unter Mitbenutzung einer Nebenvorrichtung gleich mit der Hand abtelegraphiren. Dazu wird von der Achse *a* der Hebel *C* ein Draht *f* nach einem Contactstifte geführt, mittels dessen der Stromweg nach jedem der Contactstreifen in *S* geschlossen (der Contact bei *i* also ersetzt) werden kann,

[2] Dasselbe liefse sich ebenso leicht und zweckmäfsiger durch federnde Contacte erreichen.

nämlich dadurch, dafs der Stift auf den betreffenden von einer Reihe von Contactknöpfen aufgesetzt wird. Jeder dieser Knöpfe ist nämlich durch einen Draht *d* mit dem zugehörenden, zu dem betreffenden Streifen in *S* führenden Drahte *n* verbunden.

Es sei noch hinzugefügt, dafs *Mallett* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39598 vom 7. Juni 1886) auch einen verwandten selbstthätigen Geber für einen Telegraphen entworfen hat, in welchem die einzelnen Buchstaben durch je einen Punkt dargestellt werden, wobei die Entfernung des Punktes von dem einen Rande eines breiten Streifens der Stellung des zugehörigen Buchstabens im Alphabete entspricht. Auch dabei werden die Stromschliefsungen im Geber durch eine Karte mit Erhöhungen bewirkt und es können in jeder Reihe quer über dem Streifen so viel Erhöhungen vorkommen, als Buchstaben im Alphabete sind. Ueber die Einrichtung des zugehörigen Empfängers schweigt die Patentschrift.

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 366 d. Bd.)

### III. Gährung und Hefe.

*Ein neues Verfahren der Hefebereitung* theilt *R. Rempel* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 504 mit. Das Verfahren besteht darin, eine Hefe herzustellen, welche ihre Stickstoff haltigen Nährstoffe, einen Theil der Kohlenhydrate und die ganze nothwendige Säuremenge aus der Schlempe erhalten soll. Zu diesem Zwecke wurden $20^{l}$ Getreideschlempe bei einem Drucke von 2 bis $3^{at}$ 1 Stunde lang gedämpft, um die noch lebenden Mikroorganismen zu tödten, die nicht direkt gährungsfähigen Kohlenhydrate in Zucker überzuführen und schleimige Stoffe niederzuschlagen. Die gedämpfte Schlempe wurde alsdann filtrirt und bis auf $4^{l}$ eingedampft. Das eingedickte Filtrat zeigte $12{,}5^{0}$ B.; $20^{cc}$ desselben brauchten zur Neutralisation $3^{cc}{,}8$ Normallauge. Nach der Abkühlung wurde sofort mit $4^{l}$ frischer Getreidemaische versetzt, und diese Mischung bildete das Hefegut. Dasselbe zeigte einen Säuregrad von $2^{cc}$ und eine Concentration von $15^{0}$. Es wurde sogleich mit $50^{g}$ Prefshefe versetzt und bei einer Anstelltemperatur von $25^{0}$ und einer Aufsentemperatur von $20^{0}$ in einem offenen Gefäfs der Gährung überlassen. Nach ungefähr 16 Stunden hatte die Hefe die nöthige Reife erlangt. Sie zeigte nun eine Temperatur von $21^{0}$, eine Concentration von $8^{0}$ und einen Säuregrad von $2^{cc}{,}3$. Die zehnfach verdünnte Hefe zeigte auf 12 Quadraten der mikroskopischen Mefskammer durchschnittlich 58 lebensfähige Zellen. Die mit dieser Hefe vergohrenen Maischen zeigten nur eine mittelmäfsige Vergährung, auch gelang es nicht, die Hefe weiter zu züchten, da dieselbe bald unrein wurde und entartete. Verfasser führt dieses darauf zurück, dafs es ihm nicht möglich war,

die Versuche in grofsem Mafsstabe auszuführen und dafs bei den Versuchen im Kleinen, welche mit 100l Maismaische ausgeführt wurden, die Einhaltung richtiger Temperaturen unmöglich war. Verfasser hält die Hefe für brauchbar und hebt als Vortheil seines Verfahrens hauptsächlich den hervor, dafs der Prozefs der Säuerung, welcher vielfach Schwierigkeiten bereitet, umgangen wird, und dafs ferner ein Verlust an gährungsfähigem Material, wie er bei der Bildung von Milchsäure stattfindet, vermieden wird. Auch ist die Hefe frei von schädlichen Organismen. Als weiterer Vortheil ist die Einschränkung des Malzverbrauches und das aus der Schlempe als Nebenproduct gewonnene Futtermittel zu nennen. Eine vom Verfasser aufgestellte ungefähre Kostenberechnung ergibt bei einem täglichen Verbrauch von 20000k Kartoffeln für die Hefe nach seinem Verfahren einen Kostenaufwand von 33,97 M., gegenüber 77,28 M. Kosten für Grünmalzhefe für 1 Tag. Verfasser betont, dafs sein Verfahren jedoch nur für den Grofsbetrieb anwendbar ist.

Die Frage, *wann ist die Hefe als reif anzusehen*, wird von *Wittelshöfer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 520 erörtert. Bis vor Kurzem ging im Allgemeinen die Ansicht der Praxis dahin, dafs die Hefe, wenn sie zur Verwendung gelangt, um etwas mehr als die Hälfte vergohren sein mufs. In letzter Zeit, mit Einführung der Dickmaischung, sind auch Aenderungen in der Hefeführung eingetreten. Die seiner Zeit vielfach gebrauchte, gemischte Maisch- und Grünmalzhefe, deren Saccharometeranzeige etwa 14 bis 17° B. war, ist immer mehr durch eine möglichst concentrirte, mit nur wenig Grünmalz bereitete Maischhefe ersetzt worden. Die Veranlassung zu dieser Veränderung gab einmal die Erfahrung, dafs sich concentrirte Maischen am besten durch dicke Hefen vergähren lassen, andererseits die Malzersparnifs, welche bei der Hefe sehr wohl durchzuführen ist, die dagegen bei concentrirten Maischen nicht angebracht ist. Die Bereitung concentrirterer Hefen hat nun zu einem Verfahren geführt, welches erstere viel weniger weit vergähren läfst, als dieses bei den früheren, weniger concentrirten Hefen üblich war. Es gibt Brennereien, welche die Mutterhefe abnehmen, wenn die Saccharometeranzeige des Hefegutes sich nur um ein Drittel vermindert hat. Eine Entscheidung, welches der beiden Verfahren das richtigere ist, läfst sich im Allgemeinen nicht gut treffen, doch führen manche Beobachtungen zu einer genaueren Beantwortung der Frage, wann die Hefe als reif anzusehen ist. Im Allgemeinen wird dieses der Fall sein, wenn die Hefezellen vollständig ausgebildet sind und eine Vermehrung derselben nicht mehr eintritt. Nach Versuchen, welche der Verfasser früher mit Hefen von 13 bis 17° B., also mit nicht sehr concentrirten Hefen ausführte, tritt dieser Punkt ein, wenn eben die Vergährung um etwas mehr als die Hälfte erfolgt war. Es zeigte sich bei diesen Versuchen, dafs dann eine weitere Ausbildung von Hefezellen nicht mehr stattfindet, und nur noch eine Bildung einer geringen

Anzahl kleiner Tochterzellen mitunter eintritt. Es ist nun aber möglich, dafs für concentrirte Hefen die Sache anders liegt, und dafs im Allgemeinen die Reife der Hefen im Zusammenhange steht mit einer bestimmten Menge vergohrenen Materials. Bei Hefen von 13 bis 17° B. tritt die Reife ein, wenn 6 bis 8° B. vergohren sind. Nimmt man an, dafs die gleiche Vergährung auch für concentrirte Maischen zur vollständigen Ausbildung der Hefe genügt, so würde z. B. eine 20procentige Hefemaische als reif anzusehen sein, wenn sie um 6 bis 8° B., also auf 14 bis 12° B. vergohren ist. Zahlen für die Hefevermehrung in hochprocentigen Hefemaischen stehen allerdings nicht zur Verfügung; Versuche über die Hefevermehrung in den Hauptmaischen zeigten jedoch, dafs mit einem bestimmten Vergährungsgrad auch die Hefezunahme abschlofs, und dafs im Allgemeinen die Hefevermehrung ihr Ende vor dem Eintritte der Hauptgährung erreichte. Diese Beobachtung steht auch in Uebereinstimmung mit Versuchen von *Hayduck*, welcher fand, dafs die Hefevermehrung aufhört, wenn die Maischen einen Alkoholgehalt von 5 Vol-Proc., entsprechend einer Vergährung von etwa 10° B., zeigen. Für hochconcentrirte Hefen von etwa 22° B. würde also bei einer Vergährung bis auf etwa 12° das Maximum der Hefebildung eingetreten sein, und es ist also hiernach sehr wohl erklärlich, dafs bei concentrirten Hefen ein geringerer Grad der Vergährung einzuhalten ist. Allerdings ist zu beachten, dafs die Saccharometeranzeige nicht der einzige Punkt ist, welcher bei Entwickelung der Hefe in Betracht kommt, dafs vielmehr auch Temperatur und Säuremenge eine Hauptrolle dabei spielen.

*Ueber Schaumgährung* bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 zahlreiche Mittheilungen aus der Praxis, aus denen hervorgeht, dafs die Ursache derselben durchaus nicht immer Fehler im Malz und in der Hefe oder Mangel an Reinlichkeit ist, sondern dafs auch *mechanische* Einflüsse die Veranlassung sein können.

So theilt *Dams* in genannter Zeitschrift S. 464 eine sehr interessante Beobachtung mit. Das vorhandene Maischwerk machte 225 bis 230 Touren in der Minute; es wurde dabei eine Maische erhalten mit einem Säuregehalte von 1, welche aufserordentlich starke Schaumgährung zeigte. Alle dagegen angewendeten Mittel und Veränderungen in der Maischung waren ohne Erfolg. Als jedoch die Tourenzahl des Maischwerkes von 225 auf 160 vermindert wurde, zeigte die Maische nur 0,6 Säure und schäumte viel weniger. Vergleichende Versuche mit 2 Bottichen, der eine bei schnellem, der andere bei langsamem Gange des Rührwerkes angestellt, ergaben dasselbe Resultat. Als nun noch die an dem Rührwerke befindliche Schnecke fortgelassen wurde, verschwand die Schaumgährung vollständig. Es zeigt also diese Beobachtung, dafs das heftige Durchpeitschen der Maische durch zu schnellen Gang des Rührwerkes und die dadurch verursachte Zuführung

von viel Luft in diesem Falle die Ursache der Schaumgährung gewesen ist. Diese Beobachtung bestätigt *R. Rempel* in genannter Zeitschrift S. 473, welcher sowohl in Hefemaischen, wie auch in den Hauptmaischen Schaumgährung auftreten sah, wenn die Maischen durch starkes Arbeiten des Rührwerkes durchgepeitscht wurden. Auch in diesen Fällen war die Schaumgährung auf rein mechanische Ursachen zurückzuführen. Ganz dieselbe Beobachtung wird (genannte Zeitschrift S. 499) bei Anwendung eines *Pampe*'schen Maischapparates mitgetheilt, wo ein zufälliges schlechtes Funktioniren des Apparates die Veranlassung zu einem langsameren Gang desselben gab, wobei alsdann die Schaumgährung ausblieb. Gegen diese Ausführungen hebt *Pampe* (dieselbe Zeitschrift S. 513) hervor, dafs seine Apparate bereits derart verbessert sind, dafs die Tourenzahl von 300 auf 160 bis 180 vermindert ist, und dafs bei richtiger Behandlung seiner Apparate Betriebsstörungen nicht vorkommen können. *Pampe* scheint die Ursachen der Schaumgährung anderswo zu suchen und erklärt sich bereit, seine Erfahrungen darüber auf Wunsch zu veröffentlichen. Eine Bestätigung der Beobachtung von *Dams* theilt *Caesar-Gr. Breesen* (genannte Zeitschrift S. 527) mit. Derselbe hatte regelmäfsig Schaumgährung, allerdings mit befriedigender Vergährung. Im Betriebe war eine Centrifugalmaischmühle von *Camin* und *Neumann*, welche 240 Umdrehungen in der Minute machte. Seitdem die Tourenzahl auf 120 vermindert wurde, hörte die Schaumgährung gänzlich auf. Der Verfasser macht auch noch auf andere Vortheile, welche der langsamere Gang des Maischwerkes mit sich bringt, aufmerksam. So bleibt z. B. der obere Theil der Maischmühle bei langsamerem Gange vollständig rein, während er bei der früheren heftigen Bewegung mit Maische bespritzt wird. Dadurch werden für jede Maischung etwa 30$^{l}$ Nachspülwasser gespart, was bei Verarbeitung Stärke armer Kartoffeln zur Erzielung von Dickmaischen immerhin in Betracht kommt. Es findet ferner eine Ersparung an Dampf und an Schmieröl, sowie eine geringere Abnutzung der Riemen statt. Zu beachten ist auch, dafs ein geringerer Steigraum erforderlich ist. Seit Aufhören der Schaumgährung konnte der früher nothwendige Steigraum von 13$^{cm}$ auf 10$^{cm}$ eingeschränkt werden.

## IV. Destillation und Rectification.

*Diamantkohle.* In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 465 macht *Ignaz Beu* in Uerdingen Mittheilungen über eine von *Westerland* erfundene Kohle, welche aus vegetabilischen Stoffen und Abfällen aller Art bereitet wird, und welche ein ausgezeichnetes Material zum Filtriren und Entfuseln von Spiritus darstellen soll. Die Kohle ist schwer verbrennlich, Nichtleiter für Elektricität, schlechter Leiter für Wärme, auf Papier abfärbend, steht also gewissermafsen zwischen Diamant und Graphit, besitzt aber ebenso wie Holzkohle in hohem Grade die Eigenschaft, gasförmige Körper aufzusaugen und soll hierin wegen ihrer gröfseren Porosität sogar die Holzkohle noch übertreffen.

## V. Schlempe.

*Ueber Schlempemauke* macht *Korth* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 505 die Mittheilung, dafs das einzige Mittel, welches sich gegen dieses in hohem Grade unter seinem Viehstande auftretende Uebel vorzüglich bewährte, das folgende war: Dämpfen der Schlempe unter hohem Druck, langsames Abtreiben des Spiritus, längeres Kochen und vor allem Beobachtung eines richtigen Säuregehaltes, besonders Vermeiden von Essigsäure- und Buttersäurebildung. Bei Berücksichtigung dieser Punkte verschwand das Uebel, welches allen anderen Mitteln hartnäckig getrotzt hatte, vollständig.

## VI. Apparate.

*Apparat zum Entschälen und Reinigen der Maische.* (*E. Müller* in Bromberg * D.R.P. Kl. 6 Nr. 37232 vom 10. Februar 1886.) Das Befreien der Maische von Träbern bietet bekanntlich viele Vortheile; als solche sind zu nennen: Die bessere Ausnutzung des Maischraumes, geringerer Steigraum, Vermeidung von Verstopfungen der Rohrleitungen und Pumpen bei Verarbeitung fauler Kartoffeln. Trotz dieser Vortheile haben die Versuche auf dem Gebiete der Maischentschälung zu praktischen Resultaten bisher nicht geführt, und sowohl das *Schuster*'sche Schüttelsieb, wie auch das Verfahren von *Trobach* und *Cords* haben kaum Einführung in die Praxis gefunden. Der Grund hierfür liegt theils darin, dafs die vervollkommneten Dämpfvorrichtungen ein Entschälen der Maischen überflüssig machen, theils auch in den Nachtheilen, welche die bisher bekannten Apparate zum Entschälen haben, und welche im Wesentlichsten darin bestehen, dafs dieselben zu langsam arbeiten, und dafs in den entfernten Maischresten zu viel Zucker haltige Flüssigkeit zurückgehalten wird. Diese Uebelstände soll der vorliegende, nach einem Patente von *Ernst Müller* von der *Eberhardt*'schen Maschinenfabrik in Bromberg gebaute Apparat vermeiden. Es fehlt noch an praktischen Erfahrungen mit dem Apparate, jedoch hat *Heinzelmann* nach einer Mittheilung in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 523 Versuche mit dem Apparate angestellt, nach deren Ergebnifs derselbe immerhin der Beachtung werth sein soll. Nähere Mittheilungen über diese Versuche liegen noch nicht vor, sind aber in Aussicht gestellt.

Ueber den *Retter*'schen *Maischapparat* äufsert sich *Gontard-Moekau* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 505 sehr günstig. Maischung und Kühlung sind vortrefflich, die Aufschliefsung, wohl in Folge des engen Mundstückes des Ausblaserohres, ganz ausgezeichnet. Das Ausblasen geht jedoch langsam von statten, es dauert zuweilen bis $1\frac{1}{2}$ Stunden.

*Vormaischbottich* von *Camin und Neumann* in Frankfurt a. d. O. Ueber diesen Apparat berichtet *Siegler-Hohenjesar* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 520 sehr günstig. Der Apparat gestattet gutes

energisches Maischen, schnelles Kühlen, leichte Reinigung und hat geringen Kraftverbrauch. Das Dämpfen von 2750$^{k}$ Kartoffeln (21 bis 25 Proc. Stärkegehalt) ist nach $^{1}/_{2}$ Stunde, das Ausblasen nach 40 Minuten, die Zuckerbildung in 20 bis 30 Minuten beendet; die Aufschliefsung ist eine sehr gute, bis zu 0,5 Proc. Die Kühlzeit bei Wasser von 11$^{0}$ dauert kaum 45 Minuten; die Anstelltemperatur ist 13 bis 14$^{0}$, der Wasserverbrauch auf 3650$^{l}$ Maische 6400$^{l}$ = 1$^{l}$,75 pro 1$^{l}$ Maischraum. Das Reinigen des Vormaischbottichs ist in 15 Minuten mit 30$^{l}$ Wasser vollständig auszuführen. Der Kohlenverbrauch wird vom Verfasser bei dreifachem Betriebe à 3650$^{l}$ = 10950$^{l}$ in 1 Tag, auf 14 M. oder pro 100$^{l}$ Maische auf 13 Pf. berechnet.[1]

## VII. Analyse.

*Ueber den Nachweis sehr geringer Mengen Aldehyd im Spiritus.* *W. Windisch* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 519) hat ein neues Reagens aufgefunden, welches an Schärfe die bekannten Reactionen auf Aldehyde (ammoniakalische Silberlösung, Natriumbisulfit u. s. w.) bedeutend übertrifft und mit dessen Hilfe die geringsten Spuren von Aldehyd noch nachzuweisen sind. Das Reagens ist das salzsaure Metaphenylendiamin:

$$C_6H_4{<}^{NH_2(1)}_{NH_2(3)} \cdot 2\,HCl.$$

Die Reaction gelangt folgendermafsen zur Ausführung: Man löst zu der jedesmaligen Versuchsanstellung eine Messerspitze voll Metaphenylendiaminchlorhydrat in der doppelten Menge ausgekochten destillirten Wassers und gieſst diese Lösung, am besten noch warm, tropfenweise zu dem zu untersuchenden Spiritus, der sich am vortheilhaftesten in einer weifsen Porzellanschale befindet. Die Lösung des Reagens sinkt vermöge ihrer specifischen Schwere zu Boden und bildet da, wo sie den darüber stehenden Spiritus berührt, je nach der Menge des vorhandenen Aldehydes

---

[1] *Kühlapparat mit spiralförmiger Rinnenpfanne* von *Jakob Gottlob* und *Johann Maus* in Köln (*D. R. P. Nr. 35751 vom 27. Oktober 1885; Zusatzpatent zu Nr. 35011 vom 4. September 1885).

*Neuerungen an den in dem Patente* Nr. 30381 *und dem ersten und zweiten Zusatzpatente* Nr. 30731 und Nr. 32450 *geschützten Apparaten zum Abschleudern von Flüssigkeiten aus breiigen Massen.* Von *M. M. Rotten* in Berlin (*D.R.P. Nr. 35929 vom 12. November 1885).

*Apparat zum Absondern der Keime und Hülsen von dem Maischschrote.* Von *W. H. Uhland* in Leipzig-Gohlis (*D. R. P. Nr. 36200 vom 15. Januar 1885).

*Getreidewaschmaschine* von *G. Luther* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 36369 vom 10. September 1885).

*Apparat zur Rectification von Rohspiritus* von *Heinrich Deininger* in Berlin (*D. R. P. Nr. 35510 vom 25. Juli 1885; Zusatzpatent zu Nr. 30843 vom 24. Juli 1884; vgl. 1886 **261** 541).

*Lutter-Reinigungsapparat* von *Lemböck* und *Linke* in Regensburg-Stadtamhof (*D. R. P. Nr. 37981 vom 26. Mai 1886).

*Verfahren und Apparat zur Entfuselung von Rohspiritus.* Von *A. F. Bang* und *M. Ch. Ruffin.* (Vgl. 1887 **263** *39.)

*Verfahren. Kartoffeln und Rüben mit heifser Luft zu kochen.* Von *C. Pieper.* (Vgl. 1887 **263** 111.)

eine gelbrothe bis schwach gelb gefärbte Zone. Die Empfindlichkeit der Reaction geht aus folgenden Angaben hervor:

| Aldehydmenge | | | | Reaction |
|---|---|---|---|---|
| 1 : 100 | oder | 1,0 | Proc. | sofort tief gelbrothe Zone |
| 1 : 200 | „ | 0.5 | „ | |
| 1 : 500 | „ | 0,2 | „ | |
| 1 : 1 000 | „ | 0,1 | „ | sofort tief gelbe Zone |
| 1 : 10 000 | „ | 0,01 | „ | Zone sofort deutlich gelb |
| 1 : 100 000 | „ | 0,001 | „ | innerhalb der 1. Minute die gelbe Zone deutlich erkennbar |
| 1 : 200 000 | „ | 0,0005 | „ | nach 2 bis 4 Minuten die Zone schwach gelb, aber unverkennbar. |

Man ist also im Stande, mit Hilfe dieses Reagens noch Aldehyd in einer Verdünnung von 1 : 200 000, d. h. $1^{cc}$ Aldehyd in $2^{hl}$ Spiritus nachzuweisen. Die grofse Empfindlichkeit ist der Hauptvorzug dieser Reaction, da gröfsere Mengen Aldehyd auch durch die anderen Reagentien, besonders auch durch den Geruch, sich zu erkennen geben. Zweckmäfsig ist es, bei Ausführung der Reaction von $500^{cc}$ Spiritus $100^{cc}$ abzudestilliren, und das Destillat zu prüfen. Das Phenylendiamin mufs chemisch rein sein und immer an einem trockenen Ort (im Schwefelsäureexsiccator) aufbewahrt werden. Bei jedem Versuche mufs die Lösung, wie oben angegeben, frisch bereitet werden, da dieselbe sich bei längerem Stehen bräunt. Das Auftreten der gelben Zone mufs innerhalb der ersten 3 bis 5 Minuten erfolgen, um zu einem Schlusse auf das Vorhandensein von Spuren Aldehyd dienen zu können, da selbst absolut reiner Alkohol nach einigen Stunden mit Metaphenylendiaminchlorhydratlösung, in Folge von Aldehydbildung durch Oxydation des Alkohols an der Luft, eine Gelbfärbung gibt. *Morgen.*

---

## Eine neue Methode zur Entwickelung reinen (arsenfreien) Schwefelwasserstoffes.

Durch Glühen von Gyps mit Kohle, mit oder ohne Zusatz von Roggenmehl, wird Schwefelcalcium erhalten, welches unter Einwirkung von verdünnter Salzsäure reinen, vor allem arsenfreien Schwefelwasserstoff entwickelt. Es ist jedoch mit Hilfe desselben schwer, einen gleichmäfsigen und leicht regulirbaren Gasstrom zu erhalten, und dies gelingt nur dann einigermafsen, wenn man die Salzsäure aus einem mit Glashahn versehenen Trichter in die, das mit Wasser übergossene Schwefelcalcium enthaltende, Gasentwickelungsflasche eintropfen läfst und genügend umschüttelt. *R. Fresenius* schlägt nun in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1887 Bd. 26 S. 339 vor, das von *C. Winkler* zur Entwickelung von Chlorgas aus Chlorkalk angewandte Prinzip (vgl. S. 379 d. Bd.) auf Schwefelcalcium zu übertragen.

Man reibt zu diesem Behufe 4 Th. Schwefelcalcium mit 1 Th. gebranntem

Gyps innig zusammen, setzt so viel Wasser zu, dafs man einen dicken Brei erhält, bringt diesen in flache, viereckige Papierkapseln, ebnet die Masse mit einem Porzellanpistill und läfst sie erhärten. Die etwa 15mm dicken Scheiben nimmt man noch feucht aus den Kapseln, zerschneidet sie zu Würfeln und trocknet dieselben bei gelinder Wärme.

Diese Darstellungsart der Würfel genügt für die Herstellung derselben in Laboratorien vollkommen, zur Darstellung im Grofsen dürfte jedoch das von *Winkler* angegebene Verfahren vorzuziehen sein.

Zur Entwickelung des Schwefelwasserstoffes kann man sehr gut den *Kipp*'schen Apparat benutzen; unter Anwendung verdünnter Salzsäure (1 Vol. Salzsäure vom spec. Gew. 1,12 und 1 Vol. Wasser) erfolgt die Gasentwickelung leicht und gleichmäfsig. Die Würfel zerfallen längere Zeit nicht. Nach Auflösen des Schwefelcalciums sinkt der Gyps zu Boden und setzt sich als wenig voluminöse Schicht dort ab. Der Gasstrom läfst sich nach Belieben erzeugen und unterbrechen.

---

## Anwendung von Agalit als Beschwerungsmittel bei der Papierherstellung.

Zum Beschweren von Papier sind eine grofse Anzahl von Stoffen wie Schwerspath, Kaolin und Chlorkalkrückstand vorgeschlagen worden. Schwerspath läfst sich wegen seines grofsen specifischen Gewichtes nur schwierig mit der Papierfaser mischen; desgleichen läfst sich auch Chlorkalkrückstand nur unvollkommen mit der Pülpe vermengen. Kaolin, das am meisten benutzte Beschwerungsmittel für Papier, mischt sich sehr gut mit der Faser, hat aber den Nachtheil, dafs es nur unvollkommen von derselben zurückgehalten wird, so dafs ein grofser Theil mit dem Abwasser verloren geht. Diese Kaolin haltenden Wasser müssen daher immer, bevor sie in die Flufsläufe gelassen werden, gereinigt werden.

Die amerikanischen Druck- und Schreibpapiere zeichnen sich im Allgemeinen durch eine schöne und glänzende Oberfläche aus, und trotz vielen Versuchen ist die Schönheit der amerikanischen Papiere von englischen Fabrikanten noch nicht ganz erreicht worden. Die Asche amerikanischer Papiere zeigt, dafs ein Beschwerungsmittel von faseriger Beschaffenheit, welches hauptsächlich aus Magnesiumsilicat besteht, verwendet worden ist. Die englischen Papiere aber geben eine Asche, welche schon im Aussehen ganz verschieden ist, da gewöhnlich *Kaolin* als Beschwerungsmittel benutzt wird. In Amerika dagegen wird ein in grofsen Massen vorkommender *Steatit* sogen. *Agalit* zum Beschweren von Papier benutzt. Derselbe zeigt eine weifsgrünliche Farbe und hat ein specifisches Gewicht von 2,2 bis 2,5. Er läfst sich seiner faserigen Structur wegen den Papierfasern in bedeutend gröfseren Mengen zumischen als Kaolin.

*W. Ivison Macadam* theilt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 126 vergleichende Versuche über die Beschwerung von Papier mit Kaolin und Agalit mit. Die benutzte Papierpülpe zeigte 1,0129 spec. Gew. und enthielt

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . | 96,58 Proc. |
| Faser . . . . . | 3,35 „ |
| Asche . . . . . | 0,07 „ |

Der Agalit hatte 2,2 bis 2,5 und das Kaolin 2,4 bis 2,6 spec. Gew. Eine gewogene Menge Pülpe wurde für sich allein oder mit dem betreffenden Beschwerungsmittel gemischt, in Filtrirpapier gehüllt und zwischen zwei Drahtgeflechten 15 Minuten lang geprefst. Alsdann wurde das Filtrirpapier erneuert und wiederum geprefst. Das erhaltene Papier wurde im Wasserbade getrocknet und gewogen.

| | Trockenes Papier | | Verlust | |
|---|---|---|---|---|
| 1000 Pülpe (33,5 trockene Faser) | 28,61 | | 0,48 Proc. | Faser |
| 1000 Pülpe (33,5 trockene Faser) | 38,17 | 32,9 Faser | 0,05 „ | Faser |
| 25 Proc. Kaolin (auf trockene Faser berechnet) . . . . . | | 5,27 Thon | 63,6 „ | Kaolin |
| 1000 Pülpe . . . . . | 45,63 | 33,31 Faser | 0,019 „ | Faser |
| 25 Proc. feiner Agalit . . . | | 12,32 Agalit | 6,04 „ | Agalit |
| 1000 Pülpe . . . . . | 45,96 | 33,42 Faser | 0,008 „ | Faser |
| 25 Proc. Agalit von gröberem Korn . . . . . | | 12,54 Agalit | 5,28 „ | Agalit |

Die Versuchsergebnisse zeigen deutlich, dafs sowohl der Verlust an Faser als an Beschwerungsmittel bei *Agalit* bedeutend geringer ist als bei *Kaolin*. Dazu kommt noch der wichtige Umstand, dafs der *Agalit* in Folge seiner faserigen Structur ein weit schöneres und besseres Papier liefert als das *Kaolin*.

Proben von Agalit und Kaolin lieferten bei der Analyse folgende Zahlen:

| | Agalit | | Kaolin | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . | 62,077 | Proc. | 61,02 | Proc. | 49,65 | Proc. |
| Thonerde . . . . . | 0,313 | „ | 28,64 | „ | 45,24 | „ |
| Eisenoxyd . . . . . | — | „ | 1,96 | „ | 0,34 | „ |
| Eisenoxydul . . . . . | 0,104 | „ | — | „ | — | „ |
| Kalk . . . . . | — | „ | 2,36 | „ | 1,53 | „ |
| Magnesia . . . . . | 33,126 | „ | 0,45 | „ | 0,52 | „ |
| Kalium . . . . . | — | „ | 1,76 | „ | 0,78 | „ |
| Natrium . . . . . | — | „ | | | | |
| Wasser . . . . . | 4,286 | „ | — | „ | — | „ |
| Unbestimmt und Verlust | 0,094 | „ | 3,81 | „ | 1,94 | „ |
| | 100,000 | Proc. | 100,00 | Proc. | 100,00 | Proc. |

(vgl. auch 1882 **243** 84).

## Zur Bekämpfung der Rüben-Nematoden.

Bekanntlich hat *J. Kühn*, welcher sich eingehend damit beschäftigt hat, ein sicher wirkendes Mittel gegen die den Rübenernten so äufserst schädlichen Nematoden zu erproben, mit bestem Erfolg den mehrmaligen

Anbau gewisser *Fangpflanzen* zur Aufsammlung und darauf folgenden Vertilgung dieser Schmarotzer in Anwendung gebracht (vgl. 1883 **248** 218). Mehrfach ist über die sichere Wirkung dieses Mittels berichtet (u. a. 1886 **261** 479) und dargethan worden, dafs nach Anwendung desselben der frühere Rübenertrag wieder hergestellt worden ist.

Seit einigen Jahren sind die Nematoden auch in *Frankreich* aufgetreten und haben dort Veranlassung gegeben, Mittel zu ihrer Bekämpfung zu versuchen. In einem Berichte an die französische Akademie der Wissenschaften (*La Sucrerie indigène*, 1887 Bd. 29 S. 296) theilt *Aimé Girard* das Ergebnifs seiner Beobachtungen darüber mit. Er fand, dafs die Ernährung von Thieren mit Nematoden enthaltenden Rübenrückständen, wenn diese nicht eine Erhitzung auf mindestens 60° erfahren haben (also mit Prefsrückständen), entwickelungsfähige Nematoden in die Darmentleerungen führt und somit wohl geeignet ist, die Verbreitung der Nematoden durch den *Dünger* zu begünstigen. *Girard* fand ferner, dafs die von *Kühn* empfohlene Methode (Fangpflanzen) zu kostspielig und umständlich, und dafs sie besser durch Anwendung eines der bekannten Insekten tödtenden Mittel zu ersetzen sei. Die in dieser Richtung angestellten Versuche *Kühn*'s haben zwar keinen Erfolg gehabt, da er durch die grofsen Kosten der erforderlichen Mengen abgeschreckt wurde, allein dies hat *Girard* nicht abgehalten, nochmals den *Schwefelkohlenstoff* auf seine Verwendbarkeit zu prüfen, und zwar besonders in Hinsicht darauf, dafs die Rübenfelder in Frankreich nur erst bedroht, nicht in gröfserem Umfange verseucht sind und demnach einstweilen die Vertilgung nur auf Feldstücken von *geringer Ausdehnung* zu geschehen haben wird.

*Girard* hat nun die Tödtung aller Nematoden, allerdings unter gleichzeitiger Vernichtung der Rüben, durch eine wirkliche Tränkung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff, nämlich mit 300$^{g}$ auf 1$^{qm}$ erreicht; das durch eingesenkte Bleitafeln rings abgesperrte Feldstück ergab, nach mehrtägiger Lüftung und Wiedereinsaat mit Rüben, normale Entwickelung der letzteren ohne eine Spur von Nematoden.

Wiederholte Versuche haben stets diesen Erfolg bestätigt und *Girard* hält trotz der Kosten für so grofse Mengen, bei sofortiger Anwendung, wenn sich die Nematoden zu zeigen anfangen, den Schwefelkohlenstoff für unbedingt empfehlenswerth und zwar mit Ausschlufs des *Kühn*'schen Verfahrens. Allerdings ist es nothwendig, dafs die Landwirthe mit gröfster Aufmerksamkeit ihre Felder beobachten und das Mittel sofort bei noch geringer Verbreitung der Schädlinge in Anwendung bringen.

Es scheint jedoch nach den in Deutschland gemachten Erfahrungen wenig wahrscheinlich, dafs die Nematoden immer gerade in der für die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs wünschenswerthen Art erscheinen werden. Wenn solche stark verseuchte Stellen von verhältnifsmäfsig geringem Umfange äufserlich auffallend sichtbar werden und die

Durchtränkung mit Schwefelkohlenstoff beanspruchen und noch ermöglichen, so wird wohl in Frankreich ebenso wie in Deutschland auch das ganze Feld in weiterem Umfange, wenn auch in geringerem Mafse, mit Nematoden besetzt sein, ohne dafs dies an dem gesammten Rübenwachsthum schon bemerklich würde. Die Vertilgung auf dem beschränkten Flecke wird dann einen Einflufs auf die sonstige Zunahme der Verseuchung nicht mehr ausüben und im Gegentheil bei der Vernachlässigung aller Gegenmittel derselben sogar Vorschub leisten.

Die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs bedingt also das Auftreten der Nematoden in heftiger Weise aber anfangs geringem, genau abgegrenzten Umfange, und diese Vorbedingung dürfte wohl nur in einzelnen Fällen erfüllt werden. *Stammer.*

---

## Ueber die Anwendung des Nitroso-β-Naphtols zur Trennung verschiedener Metalle.

Nach Untersuchungen von *G. v. Knorre* (*Chemische Industrie*, 1887 Bd. 10 S. 141) werden *Kobalt*, *Eisen* und *Kupfer* in essigsaurer Lösung durch *Nitroso-β-Naphtol quantitativ* ausgefällt, während *Aluminium*, *Blei*, *Cadmium*, *Calcium*, *Magnesium*, *Mangan*, *Nickel*, *Quecksilber*, *Zink* u. s. w. in Lösung bleiben. Genannter Forscher hat nun auf Grund dieser Thatsachen ein *Verfahren zur Trennung der betreffenden Metalle* ausgearbeitet, welches sich seiner Einfachheit halber bei genauen Resultaten voraussichtlich auch in die Technik Eingang verschaffen wird.

Bezüglich der Eigenschaften der bei den Trennungen in Betracht kommenden Niederschläge macht der Verfasser folgende Angaben:

1) *Kobaltinitroso-β-Naphtol*, $(C_{10}H_6O.NO)_3Co$, entsteht, wenn man eine essigsaure Lösung von Nitrosonaphtol mit der Lösung eines neutralen oder mit Salzsäure angesäuerten Kobaltsalzes versetzt; es bildet einen voluminösen, schön purpurrothen Niederschlag, welcher gegen Säuren, Alkalien, Oxydations- wie Reductionsmittel sehr beständig ist. 50procentige Essigsäure löst in der Siedehitze geringe Spuren der Verbindung, die beim Erkalten sich vollständig abscheiden. Bei schnellem Erhitzen tritt schwache Verpuffung ein; durch vorsichtiges Anwärmen kann indefs eine Veraschung ohne Verlust bewirkt werden. Die Oxydation des angewendeten Kobaltosalzes zu der Kobaltiverbindung geschieht auf Kosten des überschüssigen Nitrosonaphtols, welches dabei zu Amidonaphtol reducirt wird. Das *Kobaltonitrosonaphtol*, $(C_{10}H_6O.NO)_2Co$, wird nur durch Umsetzung von Kobaltsalzen mit Nitrosonaphtolnatrium in neutraler, wässeriger Lösung erhalten; Säuren bewirken jedoch die sofortige Umwandlung in die rothe Kobaltiverbindung, welche daher bei Ausführung der Analyse ausschliefslich in Betracht kommt.

2) *Ferrinitrosonaphtol*, $(C_{10}H_6O.NO)_3Fe$. Die Verbindung entsteht,

wenn man eine neutrale oder schwach saure Lösung eines Ferrisalzes mit einer Lösung von Nitroso-β-Naphtol in 50procentiger Essigsäure versetzt; sie bildet einen voluminösen, braunschwarzen Niederschlag. Das Eisen fällt bei Gegenwart von Nitrosonaphtol in genügender Menge quantitativ aus. Zur Fällung von 0g,1 Eisen ist mindestens 1g Nitrosonaphtol erforderlich. In mäfsig verdünnter Salz- oder Schwefelsäure ist das Ferrinitrosonaphtol in der Wärme löslich und scheidet sich auch nach dem Erkalten nicht vollständig wieder aus, doch verhindern geringe Mengen freier Säure die gänzliche Ausfällung des Eisens nicht. Eisessig löst den Körper selbst in der Kälte in nicht unbeträchtlicher Menge auf, in 50procentiger Essigsäure ist er jedoch in der Kälte unlöslich. Aus Lösungen der Ferrosalze schlägt Nitrosonaphtol ein Gemenge von Ferro- und Ferrinitrosonaphtol nieder, und es läfst sich im Filtrat kein Eisen mehr nachweisen, indefs ist es aus praktischen Gründen angezeigt, bei der Abscheidung des Eisens mittels Nitrosonaphtol vorhandenes Oxydul in Oxyd überzuführen.

3) *Kupfernitroso-β-Naphtol*, $(C_{10}H_6O.NO)_2Cu$, scheidet sich als kaffeebrauner, metallglänzender Niederschlag ab, wenn man die neutrale Lösung eines Kupfersalzes mit einer Lösung von Nitrosonaphtol in 50procentiger Essigsäure versetzt; auch hier fällt bei Gegenwart einer genügenden Menge Nitrosonaphtol das Kupfer quantitativ aus. 1g Nitrosonaphtol reicht zur Abscheidung von 0g,2 Kupfer hin. Mineralsäuren lösen die Verbindung je nach ihrer Concentration, theilweise schon in der Kälte, vollständig beim Erwärmen. In 50procentiger Essigsäure ist der Körper in der Kälte spurenweise, in der Wärme ziemlich löslich.

Die Trennung der genannten 3 Metalle, Kobalt, Eisen und Kupfer, welche, wie ausgeführt, in essigsaurer Lösung durch Nitrosonaphtol quantitativ ausgefällt werden, von den in Lösung bleibenden Metallen, Nickel, Quecksilber, Zink, Mangan, Aluminium u. s. w., geschieht nach folgendem Verfahren:

Die Flüssigkeit, welche die Sulfate oder Chloride der Metalle gelöst enthält und welche eventuell vorher durch Eindampfen auf ein geringes Volum gebracht wurde, wird mit Ammoniak in geringem Ueberschusse versetzt und der etwa entstandene Niederschlag mit einigen Tropfen Salzsäure wieder gelöst. Man erhitzt nun zum Sieden und fügt einen Ueberschufs einer zweckmäfsig vorher filtrirten Lösung von Nitrosonaphtol in heifser 50procentiger Essigsäure hinzu.

Bei Gegenwart gröfserer Mengen von Aluminium nimmt man die Fällung besser in der Kälte vor, um die Abscheidung von basischem Aluminiumacetat zu vermeiden; man fügt alsdann zur kalten Flüssigkeit das gleiche Volum 50procentiger Essigsäure und darauf einen Ueberschufs in Essigsäure gelösten Nitrosonaphtols hinzu. Sind nur kleine Mengen Thonerde zugegen, so kann man diese Vorsicht aufser Acht lassen.

Nach einigem Stehen in der Kälte filtrirt man den Niederschlag ab und wäscht ihn mit kaltem Wasser aus. Auch nach sorgfältigem Auswaschen ist dem Niederschlage stets noch Nitrosonaphtol beigemengt, da letzteres in Wasser sehr schwer löslich ist. Dieser Umstand beeinträchtigt jedoch das Resultat der Analyse durchaus nicht. Nach dem Trocknen bringt man das Filter sammt dem Niederschlage in einen geräumigen Porzellantiegel und erhitzt denselben

lose bedeckt vorsichtig auf dem Sandbade, bis keine Dämpfe mehr entweichen. Alsdann steigert man die Temperatur und glüht schliefslich bei Luftzutritt stark, bis die Kohle verbrannt ist. Kupfer und Eisen wägt man als Oxyde. Kobalt glüht man entweder im Wasserstoffstrome und wägt das metallische Kobalt oder man kann, namentlich bei kleineren Mengen, auch das beim Glühen an der Luft gebildete Kobaltoxydoxydul, $Co_3O_4$, zur Wägung bringen.

Auch Eisenoxyd und Chromoxyd lassen sich mittels Nitrosonaphtol trennen. Es ist jedoch erforderlich, um ein Mitfallen von Chrom zu verhindern, zu 100cc der Flüssigkeit etwa 5cc Salzsäure von 1,12 spec. Gew. zu geben.

Ueber die Bestimmung der im Filtrate befindlichen Metalle macht Verfasser folgende Angaben:

*Blei* fällt durch Schwefelwasserstoff quantitativ aus und kann als Schwefelblei gewogen werden.

*Magnesium* fällt man, wie gewöhnlich, als Magnesiumammoniumphosphat.

*Mangan* wird am besten durch einen bromhaltigen Luftstrom nach der Methode von *Nic. Wolff* (vgl. auch 1885 **257** 199. 1886 **261** 262) als Mangansuperhydroxyd gefällt und durch Glühen in Manganoxydoxydul übergeführt.

*Nickel* kann durch reine Kalilauge und Bromwasser als Nickelsesquihydroxyd abgeschieden werden.

*Zink* wird, wie üblich, durch Natriumcarbonat ausgefällt und nach starkem Glühen als Zinkoxyd zur Wägung gebracht.

Bei der Trennung des Eisens von Aluminium oder Chrom verdünnt man zweckmäfsig die ursprüngliche Flüssigkeit in einem Mefskolben auf ein bestimmtes Volum, scheidet in einem aliquoten Theil das Eisen mittels Nitrosonaphtol ab und fällt in einem zweiten Theil Aluminium bezieh. Chrom mit dem Eisen zusammen durch Ammoniak aus und ermittelt den Gehalt von Aluminium oder Chrom aus der Differenz.

Bei nachstehenden, vom Verfasser ausgeführten Analysen technisch wichtiger Producte haben die beschriebenen Methoden Anwendung gefunden und sich vollkommen bewährt:

*Würfelnickel* (Kobalt und Nickel durch Nitrosonaphtol getrennt):

| | |
|---|---|
| Nickel | 78,04 Proc. |
| Kobalt | 0,45 „ |
| Eisen | 1,69 „ |
| Kupfer | 19,59 „ |
| Kieselsäure | 0,40 „ |
| | 100,17 Proc. |

*Cement* (Eisen und Thonerde nach der beschriebenen Methode getrennt):

| | |
|---|---|
| Kieselsäure | 22,58 Proc. |
| Calciumoxyd | 61,99 „ |
| Magnesia | 0,95 „ |
| Thonerde | 6,16 „ |
| Eisenoxyd | 3,71 „ |
| Glühverlust ($CO_2$,$H_2O$) | 4,99 „ |
| Alkalien | Spuren |
| | 100,38 Proc. |

*Spatheisenstein* (Trennung von Eisen und Mangan nach beschriebener Methode):

| | |
|---|---|
| Quarz | 3,53 Proc. |
| Eisenoxydul | 47,70 „ |
| Manganoxydul | 10,92 „ |
| Kohlensäure | 37,46 „ |
| Kalk und Magnesia | Spuren |
| | 99,61 Proc. |

In *Messingdraht* wurde der Kupfergehalt mittels Nitrosonaphtol zu 63,04 und 63,07 Proc. ermittelt. Durch Ausfällung des Kupfers mittels Schwefelwasserstoff wurden 63,10 Proc. gefunden.

# Rosindole, eine neue Klasse von Farbstoffen.

In den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 20 S. 815 beschreiben *Emil Fischer* und *Philipp Wagner* einen von ihnen dargestellten Körper, welcher als *der erste Repräsentant einer neueröffneten Reihe technisch voraussichtlich brauchbarer Farbstoffe ist.* Erwähnter Farbstoff entsteht, wenn man Methylketol mit Benzoylchlorid unter Zusatz von Chlorzink auf dem Wasserbade erhitzt. Derselbe ist das salzsaure Salz einer rothgefärbten Base $C_{25}H_{20}N_2$ und entsteht nach der Gleichung:

$$2C_9H_9N + C_7H_5OCl = C_{25}H_{20}N_2.HCl + H_2O.$$

Er nimmt bei der Behandlung mit Reductionsmitteln zwei Wasserstoffatome auf und verwandelt sich in das farblose *Benzylidenmethylketol*, welches auch direkt aus Methylketol und Bittermandelöl entsteht. Umgekehrt kann das letztere durch Oxydation leicht in den Farbstoff verwandelt werden. Aehnlich verhalten sich die Bittermandelölderivate des Skatols und Pr1$^n$-Methylindols. Diese Farbstoffe stehen höchst wahrscheinlich in naher Beziehung zu den Triphenylmethanabkömmlingen und haben daher auch den Namen „*Rosindole*“ erhalten. Der einfachste Körper der Reihe mufs aus dem Indol entstehen und wird die Zusammensetzung $C_{23}H_{16}N_2$ haben. Der vorstehend beschriebene Farbstoff färbt prächtig fuchsinroth. Bei der Bereitung des Dimethylrosindols entsteht als Nebenproduct das *Benzoylmethylketol.* Dasselbe bleibt beim Auskochen der Schmelze mit Wasser ungelöst und kann durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heifsem Alkohol in farblosen, glänzenden Blättchen von der Zusammensetzung $C_6H_5.CO.C_9H_8N$ erhalten werden.

Der neue Farbstoff ist in seinen Reactionen den Rosanilinbasen aufserordentlich ähnlich. Wie durch Reduction aus Rosanilin das Leukanilin entsteht, so wird auch das Rosindol in alkoholischer Lösung durch Zink und Ammoniak zu dem farblosen Benzylidenmethylketol reducirt, umgekehrt läfst sich aus letzterem durch Oxydation mit Eisenchlorid leicht der Farbstoff wieder gewinnen. Die Verfasser schliefsen aus der Aehnlichkeit des Rosindols mit den Triphenylmethanfarbstoffen, dafs dasselbe ein Anhydrid des Carbinols $C_6H_5C(OH)(C_9H_8N)(C_9H_5N)$ ist und vielleicht die Formel $C_6H_5.C(C_9H_8N)(C_9H_7N)$ hat.

Die Base würde nach dieser Auffassung das Analogon der Rosolsäure sein. Aehnliche Farbstoffe entstehen durch Oxydation aus der Verbindung des Bittermandelöls mit Pr1$_n$-Methylindol und Skatol (vgl. auch *E. Fischer* 1887 **263** 200).

## Eisen im Papiere.

Die Verwendung des Magnetes zur Entfernung von Eisenstückchen aus dem Getreide, den Messingbohrspähnen u. dgl. ist bekannt. Wie die *Papierzeitung*, 1887 Nr. 31 mittheilt, wird eine Reihe von Magneten, welche schräg in der Bewegungsrichtung des Papierstoffes gitterförmig angebracht sind, zur Entfernung von Eisentheilchen verwendet. Die Magnete tauchen bis nahe zum Boden des Holländers ein, ergreifen die Eisentheilchen, welche durch das Gegeneinanderarbeiten der Holländermesser und durch die Verwendung anderer Eisengeräthe in die Masse gerathen und die sich beim fertigen Papier durch Rostflecken in unangenehmer Weise äufsern würden. Der in der Fabrik *Gebrüder Schröder* in Golzern zur Verwendung gekommene Apparat ist von *Hugersdorf* in Leipzig angefertigt und besteht aus 13 Hufeisenmagneten von annähernd 220mm Schenkellänge von Flachstahl $12 \times 4^{mm}$, welche durch eine Hartgummiunterlage und Messingschrauben auf einem Eichenholzrahmen befestigt sind. Alle 24 Stunden werden die Magnete von den anhängenden Eisenstückchen gereinigt und versieht die Vorrichtung den Dienst tadellos seit 2 Jahren.

## Herstellung medicinischer Seife aus Cacaofett.

Die derzeitige grofse Billigkeit des Cacaofettes läfst eine Verwerthung desselben in gröfserem Mafsstabe erwünscht erscheinen. *P. Soltsien* empfiehlt deshalb dieses Fett zur Herstellung einer medicinischen Seife und schlägt folgende Methode zu deren Gewinnung vor: 1000g geschmolzenes und durch Filtration gereinigtes Cacaofett werden im Wasserbade unter Umrühren mit 850g Natronlauge von 1,34 spec. Gew. so lange erhitzt, bis eine herausgenommene kleine Probe sich in heifsem, destillirtem Wasser klar löst. Man gibt alsdann unter Umrühren eine filtrirte Lösung von 250g Chlornatrium in 500g destillirtem Wasser zu und erhitzt unter Umrühren eine halbe Stunde lang. Die Masse wird in ein Porzellangefäfs gegossen, erkalten gelassen, die aufschwimmende Seife abgehoben und zwischen Leinwand abgepreſst. Man behandelt die Preſskuchen nochmals mit Kochsalzlösung und wäscht die erkaltete Seife mit destillirtem Wasser ab. (*Pharmaceutische Zeitung*, 1887 Bd. 59 S. 127.)

## Darstellung von Carotin aus gelben Rüben.

*Arnaud* hatte in dem *Bulletin de la Société chimique*, 1886 Bd. 46 S. 487 die Darstellung des *Carotins*, eines Bestandtheiles der gelben Rüben, beschrieben und gibt nun weitere Aufschlüsse über diesen Körper. Zunächst müssen die Rüben vor der Verwendung überwintert haben, widrigenfalls kein krystallisirtes Carotin erhalten wird. Ferner ist bei der Darstellung jedes Erwärmen zu vermeiden, da sich dieser Körper sehr leicht oxydirt und dann seine Krystallisationsfähigkeit verliert. Das Carotin ist ein Kohlenwasserstoff, welcher der Zusammensetzung $C_{26}H_{38}$ zu entsprechen scheint, und in zinnoberrothen Blättchen krystallisirt, die bei 168° schmelzen. Auch in sämmtlichen Blättern findet sich Carotin, welches durch Ausziehen der im luftleeren Raume getrockneten Blätter mit Petroläther von dem Chlorophyll getrennt wird. (*Bulletin de la Société chimique de Paris*, 1887 Bd. 48 S. 64.)

## Caffeïngehalt des rohen und gerösteten Kaffees.

*H. Paul* und *J. Cownley* (*The Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1887 Bd. 17 S. 821 nach der *Chemiker-Zeitung*, *Repertorium*, 1887 Bd. 11 S. 132) haben Untersuchungen über den Einfluſs des Röstens auf den Caffeïngehalt verschiedener Kaffeesorten angestellt. Sie kommen zu dem Ergebnisse, daſs der Caffeïngehalt im gerösteten Kaffee durchschnittlich 1,2, im rohen 1,1 bis 1,18 Proc. betrage. Der Unterschied ist bedingt durch den wechselnden Gehalt an Feuchtigkeit im rohen Kaffee, der zwischen 6,2 und 10 Proc. schwankt. Wird die Röstung bei mäfsiger Temperatur vorgenommen, so ist ein Unterschied im Caffeïngehalte des rohen und gerösteten Kaffees nicht zu erkennen; wenn hingegen eine aufsergewöhnlich hohe Rösttemperatur zur Anwendung gebracht wurde, so betrug der Caffeïnverlust 0,36 Proc. und die gesammte Gewichtsabnahme, bezogen auf den rohen Kaffee, 31,7 Proc. Die Verfasser stellen ihre Versuche in nachfolgender Tabelle zusammen.

| Kaffee: | Gew.-Verlust | Caffeïn im rohen Kaffee | Caffeïn im gerösteten Kaffee gefunden | Caffeïn im gerösteten Kaffee berechnet |
|---|---|---|---|---|
| Leicht geröstet . | 13,7 Proc. | 1,10 Proc. | 1,30 Proc. | 1.28 Proc. |
| Mittel geröstet . | 16.0 „ | 1,10 „ | 1,36 „ | 1,31 „ |
| Ueberröstet . . | 31,7 „ | 1,10 „ | 1,25 „ | 1,61 „ |

In dem Gewichtsverluste sind 8,22 Proc. Wasser mit inbegriffen, welche durch Erwärmen des Kaffees auf 100° ausgetrieben wurden.

Für die beste und einfachste Art der Zubereitung des Kaffees als Getränke halten die Verfasser die in Frankreich zumeist übliche Methode des Durchseihens, wodurch der Kaffee sowohl wie das Caffeïn vollständig extrahirt werden.

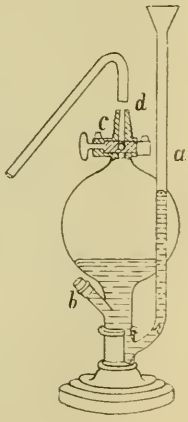
## Bestimmung organischer Stoffe im Trinkwasser nach der sogen. actinischen Methode.

*A. R. Leeds* theilt im *Journal American Chemical Society*, 1887 Bd. 8 S. 269 ein Verfahren zur Bestimmung der organischen Substanz im Trinkwasser mit, welches auf der Reduction von Silbernitrat durch die organischen Bestandtheile des Wassers im Sonnenlichte beruht. Man gibt in eine hohe, enge, mit Glasstopfen verschliefsbare, weifse Flasche von 500cc Inhalt 250cc des zu untersuchenden Wassers, versetzt mit 5cc einer 5procentigen neutralen Silbernitratlösung und setzt so lange dem direkten Sonnenlichte aus als noch reducirtes Silber abgeschieden wird, wozu je nach Umständen 12 Stunden bis 5 Tage erforderlich sind. Das Ende der Reaction erkennt man mit Sicherheit daran, dafs das Wasser völlig klar und durchsichtig wird. Die Reduction erfolgt besonders langsam, wenn sie von dem Auftreten einer dunkelrothen Färbung begleitet ist. Nach völliger Abscheidung des Silbers wird der Niederschlag auf ein Asbestfilter gebracht, mit Wasser und dann zwecks Lösung von etwa ausgeschiedenem Chlorsilber mit Ammoniak ausgewaschen, in Salpetersäure gelöst und nun das Silber bestimmt.

Das Verfahren hat den Vorzug, dafs nach demselben ausgeführte Doppelanalysen stets übereinstimmende Resultate geben. Die neutrale Silberlösung hält sich, wenn sie mit von organischen Substanzen freiem Wasser hergestellt wird, Jahre lang unverändert und die Menge des ausgeschiedenen Silbers ist unabhängig von den gewöhnlichen Temperaturschwankungen, sowie von der actinischen Intensität des Lichtes während der Belichtungsdauer. (Nach der *Chemiker-Zeitung*, *Repertorium*, 1887 Bd. 11 S. 130.)

## Kugelgasometer zum Aufbewahren und Ueberfüllen von Gasen.

In der *Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 786 bringt *A. Ehrenberg* die Beschreibung eines *Apparates zum Aufbewahren und Ueberfüllen von Gasen*, dessen er sich nach seiner Angabe schon längere Zeit mit Vortheil zu erwähntem Zwecke bedient. Dieser Gasometer ist vollständig aus Glas verfertigt, nach Art der *Gay-Lussac*'schen Büretten in einem Holzfufse befestigt und findet in den verschiedensten Gröfsen (200cc bis etwa 2l) Verwendung. Der Gasometer, dessen Einrichtung aus beistehender Textfigur ersichtlich, wird bei geöffnetem Hahne *c* und geschlossenem Tubus *b* durch das mit *Bunte*'scher Sicherheitscapillare versehene Druckrohr *a* mit Quecksilber oder einer anderen Sperrflüssigkeit gefüllt. Die Gase läfst man durch Tubus *b* eintreten, wobei man das hier ausfliefsende Quecksilber in einem untergestellten Glase auffängt. Bei geschlossenem Tubus *b* kann man durch Einfüllen von Quecksilber in Rohr *a* das Gas durch ein bei *d* aufgesetztes Gasableitungsrohr in andere Gefäfse überführen.




Der Apparat ist mit einem Glashahne *c* mit Quecksilber-Verschlüssen nach *Greiner und Friedrichs* (1887 **263** 481) versehen, so dafs Gase unbegrenzt lange Zeit darin aufbewahrt werden können, ohne dafs eine durch Diffusion verursachte Verunreinigung zu befürchten ist. (Vgl. *G. Attenkofer* 1879 **232** * 134.)

## Ueber den Farbstoff des Lac-dye.

Wenngleich der unter dem Namen *Lac-dye* bekannte Farbstoff heutzutage, in Folge der Entdeckung der Azofarbstoffe, nicht mehr so grofse Wichtigkeit wie früher besitzt, so beansprucht derselbe doch der Schönheit der damit erzielten Nuancen sowohl als ihrer Echtheit wegen einiges Interesse. Es verdient daher eine Arbeit von *Robert E. Schmidt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 20 S. 1285), welche uns über diesen bis jetzt literarisch sehr dürftig behandelten Körper Aufschlufs gibt, unbedingte Beachtung.

Das Ausgangsmaterial zur Darstellung des *Lac-dye* ist der Gummilack, ein Harz, welches in Folge des Stiches eines Insectes, *Coccus lacca*, aus den Zweigen verschiedener Bäume Ostindiens und des malayischen Archipels ausfliefst, im rohen Zustande den Handelsnamen *Stocklack* führt und heute noch als wichtiges Product den Schellack liefert. Die wenigen in der Literatur befindlichen Angaben über den *Lac-dye*, dessen Fabrikation schon seit einem Jahrhundert betrieben wird, weichen gänzlich von einander ab. Nach Einigen wird der Stocklack mit verdünnter Soda- oder Potaschelösung ausgezogen und die erhaltene Lösung eingedampft. Nach Anderen wird diese Lösung mit Alaun gefällt und der getrocknete Niederschlag in den Handel gebracht. Nach Dritten endlich wird der Thonerdeniederschlag mit Schwefelsäure ausgezogen, wobei Farbstoff und Thonerde in Lösung gehen, und die harzfreie Lösung abermals mit Alkali gefällt. Eine ganz neue Notiz findet sich in einer englischen Zeitschrift, wonach in Bengalen der zerkleinerte Stocklack in grofsen irdenen Gefäfsen mit Wasser übergossen und von Frauen mittels der Füfse so lange durchgearbeitet wird, bis sich der Farbstoff gelöst hat. Die durchgeseihte Flüssigkeit wird mit Kalkwasser gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, geprefst, geformt und getrocknet.

Zur Aufklärung dieser miteinander in Widerspruch stehenden, offenbar unrichtigen Angaben, untersuchte Verfasser die Asche mehrerer Sorten *Lac-dye*, und es ergab sich, dafs keine der angegebenen Darstellungsweisen der Wirklichkeit entspricht. Zunächst ist das blofse Ausziehen mit Alkalilauge und Eindampfen der Lösung von vornherein ausgeschlossen, da die Alkaliverbindungen des Farbstoffes in Wasser aufserordentlich leicht löslich, sogar an der Luft zerfliefslich sind, während bei der Behandlung des *Lac-dye* mit Wasser sehr wenig in Lösung geht. Ebenso wenig kann der freie Farbstoff vorliegen, da auch er vom Wasser sehr leicht aufgenommen wird. Es geht vielmehr aus dem Verhalten des *Lac-dye* ganz klar hervor, dafs darin der Farbstoff in Form eines unlöslichen Lackes vorliegt. Ein Thonerdelack kann es jedoch deshalb nicht sein, weil die im säure-löslichen Theil der Asche gefundene Menge Thonerde viel zu gering ist, als dafs diese Annahme gerechtfertigt erschiene.

Aus dem grofsen Kalkgehalt mufs man dagegen schliefsen, dafs die Darstellung des *Lac-dye* nach dem zuletzt erwähnten Verfahren, also durch Fällen des Farbstoffes mit Kalk, stattfindet; doch müssen auch noch andere Zusätze dabei gemacht werden, denn die Menge des in Säuren unlöslichen Rückstandes (50 bis 60 Proc. der Asche, beinahe 10 Proc. des nicht getrockneten Lac-dye) ist zu grofs, als dafs sie nur dem Zufalle ihren Ursprung verdanken könnte. Dieser Rückstand besteht jedenfalls aus mehr oder weniger reinem Thone. Dieser Thon wird bei der Fällung des Farbstoffes mit Kalk wahrscheinlich deshalb in gewisser Menge zugegeben, damit der Niederschlag sich leichter filtriren und nachher besser formen läfst. Was den wirklichen Farbstoffgehalt des *Lac-dye* betrifft, so sind auch darüber nur ältere, unrichtige Angaben vorhanden. Nach einer alten Analyse, welche sich durch die ganze Literatur hindurch zieht, soll der *Lac-dye* im Durchschnitte 50 Proc. Farbstoff, 25 Proc. Harz und 22 Proc. erdige Bestandtheile enthalten. Die Untersuchungen *Schmidt*'s ergaben indefs bei 2 Sorten von *Lac-dye* nachstehendes Resultat:

| | Nr. 1. | Nr. 2. |
|---|---|---|
| Farbstoff | 10,4 Proc. | 13,2 Proc. |
| Feuchtigkeit | 9,0 „ | 11,26 „ |
| Mineralische Bestandtheile | 15,7 „ | 18,24 „ |
| Organische Beimengungen und über 100° entweichendes Wasser | 64,9 „ | 57,3 „ |
| | 100.0 Proc. | 100,00 Proc. |

Ferner gelang es dem Verfasser nach mühevollen Versuchen auf einem Wege, zu dessen näherer Beschreibung hier der Platz mangelt, die Reindarstellung des Farbstoffes selbst zu erzielen. Er erhielt ihn als bräunlichrothes, krystallinisches Pulver, welches, unter dem Mikroskope beobachtet, gut ausgebildete, rhombische Tafeln von gelbrother Farbe zeigte, und gab ihm die Benennung *Laccainsäure*. Dieselbe ist ihrem ganzen Verhalten nach eine ziemlich starke Säure. Ihre wässerige Lösung schmeckt zusammenziehend säuerlich und röthet blaues Lackmuspapier. Kali- und Natronlauge bewirken eine intensive, sehr charakteristische, fuchsinrothe Färbung desselben; auf Zusatz von Alkohol werden die entsprechenden salzartigen Verbindungen als violette Flocken unter vollständiger Entfärbung der Flüssigkeit ausgeschieden. Ebenso verhalten sich Ammoniak und Alkalicarbonate. Barytwasser, Chlorbarium sowie Chlorcalcium fällen den Farbstoff in wässeriger Lösung, Magnesiumsulfat bringt keine Veränderung hervor, durch Alaun geht die blutrothe Färbung ins Weinrothe über.

Die *Laccainsäure* zeigt grofse Aehnlichkeit mit dem Farbstoffe der Cochenille, der *Carminsäure*, so dafs man versucht wäre, deren Identität anzunehmen, wenn nicht sehr gewichtige Gründe dagegen sprächen: vor Allem die Verschiedenheit der bei der Analyse gefundenen Zahlen und ferner das gänzlich abweichende Verhalten der Körper beim Schmelzen mit Kali; während nämlich bei sämmtlichen Kalischmelzen der übrigen natürlichen Farbstoffe als Reactionsproducte Resorcin, Pyrogallol, Phloroglucin, insbesondere bei der Kalischmelze der *Carminsäure*, Oxalsäure, Bernsteinsäure und Coccinin gefunden werden, hat der Verfasser bei Behandlung der *Laccainsäure* mit Kali die Bildung keines einzigen der genannten Körper wahrnehmen können.

Zum Schlusse weist *R. E. Schmidt* noch auf die interessante Thatsache hin, dafs wir in der *Laccainsäure*, $C_{16}H_{12}O_8$, die nämliche Anzahl Kohlenstoffatome haben, wie im *Brasilein*, $C_{16}H_{12}O_5$, im *Hämatein*, $C_{16}H_{12}O_6$, und im *Crocin*, $C_{16}H_{18}O_6$. Auch die Derivate der *Carminsäure*, das *Ruficoccin*, $C_{16}H_{10}O_6$, und das *Ruficarmin*, $C_{16}H_{12}O_6$, zeigen die gleiche Anzahl Kohlenstoffatome. Selbst die Anzahl der Wasserstoffatome ist für die Mehrzahl der genannten Verbindungen die gleiche.

## Einfluſs der Zusammensetzung des Erdöles und der in ihm enthaltenen Salze auf seine Leuchtkraft.

Erst in der jüngsten Zeit hat man bei der Beurtheilung des Erdöles seinen chemischen Eigenschaften mehr Beachtung geschenkt und dasselbe vor dem Versandt untersucht, ob es neutrale, oder alkalische Reaction zeige. Der Einfluſs seiner Bestandtheile auf die Leuchtkraft wurde jedoch gänzlich vernachlässigt. *E. Alftan* hat nun (*Repertorium der Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 197, nach den *Berichten der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 21 S. 107), um diese Lücke auszufüllen, diesbezügliche Versuche angestellt. Das untersuchte Material — Verkaufserdöl der Firma *Nobel* — wurde durch Destillation in drei Fractionen getheilt, und zwar 1) leichtes Destillat, spec. Gew. 0,765 bei 17,5°, Siedepunkt unter 150°; 2) Normalerdöl von 0,829 spec. Gew., Siedepunkt zwischen 150 und 270°; 3) schweres Destillat, 0,867 spec. Gew., Siedepunkt über 270°. Die letzten zwei Destillate wurden nun in verschiedenen Verhältnissen gemengt und jeder Mischung so viel von der ersten Fraction zugegeben, dafs das Mischungsproduct wiederum das specifische Gewicht des Normalerdöles 0,829 besafs. Jede dieser Mischungen wurde in einer *Kumberg*'schen *Lampe* (vgl. 1887 **263** 294) verbrannt und die Abnahme der Leuchtkraft nach gewissen Zeiträumen photometrisch bestimmt. Das Ergebnifs war folgendes: Die Leuchtkraft derjenigen Mischungen, welche bis zu 20 Proc. schwere Kohlenwasserstoffe enthielten, sank nach 8 bis 9 Stunden um 7,3 bis 9,5 Proc., bei denjenigen, welche 20 bis 40 Proc. dieser Kohlenwasserstoffe enthielten, betrug der Unterschied zwischen der anfänglichen und der schliefslichen Leuchtkraft 22 bis 48 Proc. und stieg sogar auf 56.7 Proc. bei Zugabe von 50 Proc. der dritten Fraction. Nach der Ansicht des Verfassers beruhen diese Unterschiede auf dem langsamen Emporsteigen der schweren Bestandtheile im Dochte. Beim Brennen der Mischungen, welche einen gröfseren Gehalt hochsiedender Fractionen besitzen, setzt sich auch bedeutend mehr Kohle auf dem Dochte an.

Was nun den Gehalt des Erdöles an Salzen anbelangt, so finden sich in demselben am häufigsten Eisen-, Kalk- und Magnesiasalze. Dafs das Erdöl von diesen Beimengungen nicht genügend befreit wurde, erkennt man einerseits an der sauren Reaction des fertigen Productes, andererseits an dem Vorhandensein organischsaurer Salze. Im ersten Fall färbt sich das Erdöl beim Stehen in eisernen Gefäfsen, dadurch dafs es Eisen auflöst, gelb, im letzten Fall ist seine Brennfähigkeit äufserst gering, die Flamme erlischt bereits nach 1 bis 2 Stunden.

Während nun, wie die Untersuchungen des Verfassers ergeben haben, ein Gehalt von 0g,1 Eisensalzen in 1000g Erdöl — in der Praxis ist ein so hoher Eisengehalt sehr selten — nicht gerade sich als schädlich erwiesen hat, wird schon durch einen Gehalt von 0g,02 Kalk- oder Magnesiasalzen auf 1000g Erdöl die Leuchtkraft nach 8 Stunden um 30 bis 40 Proc. vermindert; bei einem Gehalte aber von 0g,1 in 1000g Erdöl sinkt dieselbe für Kalksalze um 85,5, für Magnesiasalze sogar um 94 Proc. Dieses verschiedene Verhalten der Eisensalze einerseits und der Kalk- und Magnesiasalze andererseits findet, wie Verfasser annimmt, darin seine Erklärung, dafs sich die Eisensalze an der Spitze des Dochtes abscheiden und nun entweder hinuntersinken oder auch auf dem Dochte zurückbleiben, jedoch ohne zu schmelzen, während die Kalk- und Magnesiaasche sich zu einer festen Masse zusammensetzt und so dem Erdöle den Zutritt zur Flamme versperrt.

Verfasser macht schliefslich noch darauf aufmerksam, dafs er in den sauerreagirenden Erdölsorten keine Kalk- bezieh. Magnesiasalze gefunden hat; ob aber dagegen jedes alkalisch reagirende Erdöl mit obigen Salzen verunreinigt ist, läfst er dahingestellt, jedenfalls aber ist man beim Bezuge eines nicht alkalisch reagirenden Oeles ziemlich sicher, ein von genannten Beimengungen freies Material zu erhalten.

## Wiederherstellung der Kohlenbügel in Glühlampen.

Die Wiederherstellung der Kohlenbügel in Glühlampen ist laut einer Mittheilung im *Repertorium der Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 199 (nach dem *Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 133) *Pauthonnier* gelungen. Der Kostenaufwand soll 2 Franken pro Lampe nicht übersteigen. Das Verfahren besteht darin, die Lampe äufserst vorsichtig zu öffnen, so dafs ein plötzliches Hineinstürzen der Luft, welches das Glas zertrümmern würde, vermieden wird, und alsdann die Luft durch einen schweren Kohlenwasserstoff zu ersetzen. Die gebrochenen Enden des Bügels werden in Berührung gebracht und ein elektrischer Strom hindurchgesandt, welcher einen Niederschlag der Kohle veranlafst, damit die Verbindung der gebrochenen Stelle befestigt und zugleich den Bügel in seiner ganzen Länge stärker macht. Der Nachtheil des Verfahrens scheint jedoch der zu sein, dafs dadurch die entsprechende Voltzahl der Lampe erniedrigt wird.

## Darstellung von Jodbenzol aus Phenylhydrazin und titrimetrische Bestimmung des letzteren.

Nach *E. Fischer* verläuft bei der Einwirkung von *Jod* auf *Phenylhydrazin* die Reaction so, dafs aufser Jodwasserstoff Diazobenzolimid und Anilin entstehen, wie folgende Gleichung zeigt:

$$2\,C_6H_5NHNH_2 + J_4 = 3\,HJ + C_6H_5NH_2.HJ + C_6H_5-N=N$$

(N)

Es scheint jedoch, dafs die Reaction in dieser Weise nur beim Vorhandensein eines Ueberschusses von Phenylhydrazin vor sich geht. Wie *E. v. Meyer* (*Repertorium der Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 194, nach dem *Journal für praktische Chemie*, 1887 Bd. 36 S. 115) gezeigt hat, findet bei Gegenwart von überschüssigem Jod die Einwirkung in anderer Weise statt. Fügt man zu mindestens 2 Mol. Jod nur 1 Mol. Phenylhydrazin, so scheidet sich unter Stickstoffentwickelung *Jodbenzol* aus:

$$C_6H_5NHNH_2 + J_4 = 3\,HJ + N_2 + C_6H_5.J.$$

In stark verdünnter Lösung und bei Anwendung von überschüssigem Jod erfolgt die Oxydation des Phenylhydrazins aufserordentlich glatt. Verfasser

empfiehlt deshalb diese Reaction zur *titrimetrischen Bestimmung des Phenylhydrazins*. Man gibt zu einem abgemessenen, überschüssigen Volum von $^1/_{10}$ Normaljodlösung, nachdem Wasser zugesetzt, die stark verdünnte Lösung der Base oder ihres salzsauren Salzes und titrirt das unangegriffene Jod wie üblich. Auch mittels Jodsäure, welche bei Gegenwart stark verdünnter Schwefelsäure Phenylhydrazin leicht oxydirt, läfst sich dasselbe titrimetrisch bestimmen; man hat alsdann die Jodsäurelösung nur mit einer Normal-Schwefligsäurelösung einzustellen. Selbstverständlich ist es, dafs Körper, welche auf Jod bezieh. Jodsäure und schweflige Säure einwirken, nicht zugegen sein dürfen.

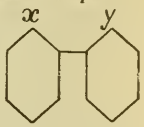
## Das Verhalten des Dichtemaximums des Wassers unter hohem Drucke.

In den *Comptes rendus* 1887 Bd. 104 S. 1159 bringt *E. H. Amagat* eine Mittheilung über die *Verrückung des Punktes des Dichtemaximums des Wassers* durch Druck. Er findet den Punkt der gröfsten Dichte zwischen zwei Temperaturen, bei welchen eine bestimmte Menge Wasser unter demselben Drucke das gleiche Volumen einnimmt. Seine Versuche dehnte er bis zu einem Drucke von 3200$^{at}$ aus. Zunächst gibt er das Resultat seiner Untersuchungen von 200 bis 700$^{at}$ an. Er fand, dafs bei einem Drucke von 200$^{at}$ der Punkt des Dichtemaximums des Wassers bei 0$^0$ lag, und zwar zwischen 0 und $+ 0{,}5^0$. Bei Vermehrung des Druckes sinkt der Punkt der gröfsten Dichte immer mehr, so dafs er bei 700$^{at}$ unter 0$^0$ sich befindet. Bei höherem Drucke gegen 3000$^{at}$ scheint das Wasser sich genau wie alle übrigen Flüssigkeiten zu verhalten, d. h. es verliert sein Dichtemaximum im flüssigen Aggregatzustand und der Punkt seiner gröfsten Dichte fällt wie bei den anderen Flüssigkeiten mit dem Erstarrungspunkte zusammen.

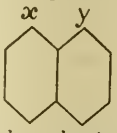
Die weitere Verfolgung dieser Studien, sowie sich daraus ergebende nähere Mittheilungen stellt Verfasser in Aussicht.

## Ueber das sogen. Carbonylcarbazol (Carbazolblau).

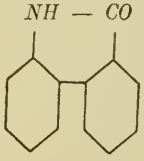
Nachdem bereits zu Anfang dieses Jahres *E. Bamberger* und *M. Philip* hervorgehoben haben, dafs den Diphenylderivaten der Stellung




ebenso wohl der Charakter von Orthokörpern eigenthümlich zu sein scheine, wie den in gewissem Sinne analog gebauten Periabkömmlingen des Naphtalins




setzten neuerdings *E. Bamberger* und *R. Müller* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1887 Bd. 20 S. 1903) diese Untersuchungen fort, um durch Beibringung weiterer Beispiele jenem Satze einen sichereren Boden zu geben. Es gelang ihnen, unter den Derivaten des Diphenyls einen Körper zu entdecken, der den gewünschten Bedingungen genügte, und in dessen Eigenschaften ein willkommener Beweis für die Orthofunctionen der *Diphensäurestellung* zu begrüfsen war. Das Studium des von *W. Suida* bereits vor mehreren Jahren beschriebenen *Carbonylcarbazols*




ergab die Richtigkeit sämmtlicher von dem Entdecker betreffs der Eigenschaften des Körpers gemachten Angaben, nur fanden die Verfasser eine Verschiedenheit in der Constitution und der Bildungsweise der Verbindung. Nach den Untersuchungen von *E. Bamberger* und *R. Müller* ist das *Carbonylcarbazol* der Klasse der *Tri-*

*phenylmethanfarbstoffe* einzufügen. Seine Entstehung aus Carbazol und Oxalsäure ist analog der des Diphenylaminblaus aus Oxalsäure und Diphenylamin (vgl. *C. Girard* 1867 **185** 48). Die von *Suida* angegebene Bildungsgleichung

$$C_{12}H_8NH + C_2H_2O_4 = C_{12}H_8NH.CO + CO_2 + H_2O$$

ist daher durch folgende zu ersetzen:

$$3\,C_{12}H_8NH + C_2H_2O_4 = (OH)C[C_6H_3.NH.C_6H_4]_3 + CO + H_2O.$$

Nachdem Verfasser durch zahlreiche Belege die Zugehörigkeit des Carbonylcarbazols zu den Triphenylmethanabkömmlingen nachgewiesen, u. a. seine Analogie mit dem Diphenylamin durch die Synthese eines nahen Verwandten des Carbonylcarbazols mittels Sechsfachchlorkohlenstoff und Carbazol unwiderleglich gezeigt haben, schlagen sie vor, auf Grund ihrer Untersuchungen die Bezeichnung Carbonylcarbazol zu verlassen und dieselbe durch die passendere *Carbazolblau* zu ersetzen, welche auch die Analogie mit dem Diphenylaminblau auszudrücken geeignet ist.

---

**Berichtigung:** Zu **265** S. 275. Der von *Christian Emil Bichel* in Berlin erfundene „geschwefelte" Sprengstoff wird im Handel „*Carbonit*" neuerer Zusammensetzung genannt, während „*Roburit*" ein von *Ludwig Löwe und Co.* in Berlin erzeugter, aus chlorirtem Dinitrobenzol und Ammoniaksulphat bestehender Sprengstoff ist. *O. G.*

Seite 377 Z. 14 v. o. statt *W. Leybold* lies *P. Naef.*

Seite 259 Z. 7 v. o. statt *nicht* lies *recht.*

---

# Bücher-Anzeigen.

**Theoretische Maschinenlehre** von Dr. *F. Grashof*, in vier Bänden. (Dritter Band im Erscheinen begriffen.) Verlag von Leopold Voss. Hamburg-Leipzig.

Wir haben hier ein Werk echt deutscher Gründlichkeit und echt deutschen Fleifses vor uns. Der in den weitesten technischen Kreisen bekannte Verfasser trägt seit einer Reihe von Jahren den in dem Werke behandelten Stoff an der Hochschule vor. Wie er mit seltener Hingabe und gewissenhaftem Streben sich seiner Aufgabe widmete und unablässig bemüht war, den schwierigen und reichhaltigen Stoff sowohl dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechend, als auch in der den Hörern verständlichsten Weise vorzutragen, darüber herrscht unter den vielen Schülern nur eine Stimme. Referent, der sich auch zu den Schülern des Verfassers rechnen darf, hat Gelegenheit gehabt, mehrere spätere Ausarbeitungen dieser mit besonderer Vorliebe von den Zuhörern ausgearbeiteten Vorträge zu verfolgen und in jedem Jahrgange die Spuren unausgesetzter bessernder Sorgfalt gefunden.

So ist denn ein Werk entstanden, welches — eine Zierde der deutschen und technischen Literatur überhaupt — sich dem besten auf diesem Gebiete Erschienenen würdig zur Seite stellen kann; es ist nach Form und Inhalt mustergültig, bei kürzester Fassung klar und bei aller Kürze erschöpfend. Die mathematischen Herleitungen, bei denen die Anwendung der Analysis nicht wohl zu umgehen war, sind auf möglichst einfache Weise durchgeführt und die Endresultate stets in praktisch verwerthbarer Form gegeben. Der Verfasser ist hier dem im Freundeskreise gelegentlich ausgesprochenen Gedanken treu geblieben, dafs die praktische Verwendung einer Formel, die — mit dem Zollstock gemessen — mehr als 40$^{mm}$ lang sei, schon ihre schweren Bedenken habe und dafs eine Länge von 50$^{mm}$ ihre Brauchbarkeit überhaupt ausschliefse.

Was die Verwendung der Infinitesimalrechnung anbetrifft, so möchten wir zu Gunsten derjenigen, denen diese Rechnungsweise nicht geläufig ist, und

das ist ja wohl bei den meisten in der vielgeschäftigen Praxis stehenden Ingenieuren der Fall, den Herrn Verfasser an seine frühere Gepflogenheit erinnern, nach welcher er beim Eintritt eines neuen Zuhörerkreises eine kurze, speciell für seine Vorträge berechnete Uebersicht der bezüglichen Methoden gab. Vielleicht veranlafst diese Bemerkung eine kleine Zugabe, ähnlich den zur *Weißbach*'schen Mechanik zugefügten „Hilfslehren aus der Analysis". Wir sind der Meinung, dafs eine solche Zugabe den Wirkungskreis des Hauptwerkes erweitern und den Gebrauch erleichtern werde.

Ueber den Plan und die Anordnung des Werkes spricht sich die „Ankündigung" wie folgt aus:

Das vorliegende Werk bezweckt die theoretische Untersuchung der in das Gebiet der Maschinenlehre einschlagenden Probleme. Bei den vielfachen Berührungspunkten und Uebergängen, welche in einem theils von nationalen und örtlichen Gewohnheiten, theils von der Entwickelung der Technik und ihrer Arbeitstheilung abhängigen Grade zwischen dem Gebiete des Maschinenbaues und anderen technischen Fachgebieten, insbesondere dem Ingenieur-Baufach, dem Schiffbau, der Pyrotechnik u. s. w. stattfinden, ist hier der Begriff der Maschinenlehre in einem weiteren Sinne verstanden, so dafs in dem vorliegenden Werke auch manche solche Probleme Berücksichtigung finden werden, welche zugleich jenen verwandten Fachgebieten zugerechnet werden können. Es wird in vier Theile zerfallen, welche, wenn auch natürlich vielfache Bezugnahmen auf frühere Theile in den folgenden unvermeidlich sind, doch je ein abgeschlossenes Ganzes bilden und als einzelne Bände für sich verkäuflich sein sollen.

Der erste Band, auch unter dem Titel:

**Hydraulik nebst mechanischer Wärmetheorie und allgemeiner Theorie der Heizung**, gr. 8. XXIV u. 972 S. Mit 58 Abbildungen. 1875. Preis 21 Mark.

behandelt vorwiegend solche Theile der theoretischen Physik und der angewandten Mechanik, welche nicht speciell nur der Maschinenlehre im engeren Sinne dienen oder angehören, sondern von allgemeinem Interesse sind.

Uebersicht des Inhaltes:

1. Abschnitt. *Mechanische Wärmetheorie.* A. Grundbegriffe und allgemeine Sätze. — B. Verhalten der Gase, insbesondere der atmosphärischen Luft. — C. Verhalten fester und flüssiger Körper. — D. Verhalten der Dämpfe, insbesondere des Wasserdampfes. I. Gesättigter Dampf. II. Gemische von Dampf und gleichartiger Flüssigkeit. III. Ueberhitzter Dampf. — E. Molekulartheorie der Wärme.

2. Abschnitt. *Hydraulik.* A. Gleichgewicht der Flüssigkeiten (Hydrostatik). I. Gleichgewicht des Wassers. II. Gleichgewicht der Luft. — B. Bewegung der Flüssigkeiten. I. Allgemeine Sätze. II. Strömende Bewegung in Gefäfsen und Röhren. III. Bewegung des Wassers in Kanälen. IV. Bewegung freier Wasserstrahlen. V. Wellenbewegung des Wassers. VI. Druck zwischen Flüssigkeiten und festen Körpern bei ihrer relativen Bewegung.

3. Abschnitt. *Heizung.* A. Verbrennung. — B. Wärmetransmission durch feste Wände. — Zugwirkung der Esse.

Der zweite Band, auch unter dem Titel:

**Theorie der Getriebe und der mechanischen Mefsinstrumente**, gr. 8. XII u. 873 S. Mit 226 Holzschnitten. 1883. Preis 21 Mark.

ist den Maschinenelementen, den Bewegungsmechanismen und Regulatoren, sowie den mechanischen Instrumenten, d. h. den Instrumenten zum Messen von mechanischen Gröfsen (von Zeiten, Geschwindigkeiten, Mafsen, Kräften und mechanischen Arbeiten) gewidmet.

Uebersicht des Inhaltes:

1. Abschnitt. *Theorie der Getriebe.* A. Kinematik. I. Elementenpaare. II. Unselbstständige Elementenpaare und kinematische Ketten. III. Elementare Mechanismen. — B. Allgemeine Bewegungswiderstände. I. Reibung von Prismenpaaren. II. Reibung von Drehkörperpaaren; Zapfenreibung. III. Reibung von

Schraubenpaaren. IV. Zahnreibung. V. Walzenreibung. VI. Reibung und Steifigkeiten von Zugkraftorganen. — C. Theorie der Regulatoren. I. Bremswerke. II. Schwungräder. III. Accumulatoren. IV. Regulatoren für Kraftmaschinen.

2. Abschnitt, *Theorie der mechanischen Meßinstrumente.* A. Instrumente zum Zählen und Rechnen. — B. Mefsinstrumente. I. Instrumente zur Messung von Raumgröfsen. II. Uhren (Chronometer). III. Instrumente zur Messung von Geschwindigkeiten (Tachometer). IV. Wagen. V. Instrumente zur Messung von Kräften. VI. Instrumente zur Messung mechanischer Arbeiten.

Der im Fortdruck begriffene dritte Band soll dann die Kraftmaschinen in ihrem ganzen Umfange behandeln, d. h. die Maschinen, welche zur Verwerthung der Naturkräfte als technische Betriebskräfte dienen, insbesondere also nächst den Maschinen zur Aufnahme thierischer Kräfte die hydraulischen Kraftmaschinen, Windräder, Dampfmaschinen und überhaupt die calorischen Maschinen im weiteren Sinne.

Der vierte Band endlich wird den Arbeitsmaschinen gewidmet sein, besonders den Transmissionsmaschinen, d. h. den Maschinen zur Fortbewegung und Hebung fester, flüssiger und luftförmiger Körper (Locomotiven, Schiffspropeller, Schachtförderungen, Rammen, Pumpen, Gebläse), sowie auch einigen Fabrikationsmaschinen oder Maschinen zur Bearbeitung und Formveränderung fester Körper (Hammer- und Walzwerke, Sägemaschinen u. s. w.), sofern dieselben z. Z. überhaupt einer theoretischen Untersuchung mit Erfolg unterzogen werden können und insoweit es sich dabei mehr um die Gröfse des mechanischen Effectes, als um die Güte und Vollendung des Fabrikates handelt, welch letztere Rücksichten sowie auch manche Fabrikationsmaschinen überhaupt mehr den Gebieten des praktisch-constructiven Maschinenbaues und der mechanischen Technologie, als der theoretischen Maschinenlehre angehören.

Diesen Zwecken entsprechend beschränken sich die figürlichen Darstellungen auf einfache Skizzen mit Ausschlufs alles constructiven Details, wogegen von den Hilfsmitteln der niederen und höheren Analysis und der theoretischen Mechanik ein ausgedehnter Gebrauch gemacht werden mufs; dabei wird indessen, sowohl was die als bekannt vorausgesetzten Lehren und Methoden jener fundamentalen Wissenschaften, als auch was die Ausführlichkeit der Darstellung und Begründung betrifft, kein höherer Grad mathematischer Ausbildung und Uebung vorausgesetzt, als er durch das Studium an einer technischen Hochschule durchschnittlich erworben werden kann.

Indem das Werk in erster Reihe dazu bestimmt ist, wissenschaftlich gebildeten Technikern und Studirenden als theoretische Grundlage zu rationeller Praxis und zur Vervollkommnung derselben zu dienen, hofft der Verfasser durch eine streng wissenschaftliche Behandlungsweise und dadurch, dafs er über das unmittelbare Bedürfnifs der heutigen Praxis vielfach hinausgeht, zugleich auch solche Leser zu befriedigen, welche an den technischen Anwendungen der von ihnen cultivirten mathematischen und Naturwissenschaften Interesse nehmen.

Der dritte Band:

## Theorie der Kraftmaschinen.

behandelt in den bisher erschienenen 3 Lieferungen:

A. *Belebte Motoren.* Mensch als Motor, Thiere als Motoren.

B. *Wassermotoren.* Fassung des Aufschlagwassers, Wasserräder, Turbinen, Wassersäulenmaschinen.

C. *Windmotoren.*

D. *Wärmemotoren.*

I. Dampfmaschinen, a. Dampfkessel.

Wir werden auf den Inhalt im Laufe des Erscheinens und nach Schlufs des Bandes näher zurückkommen. *Hg.*

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Ueber Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes S. 102 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 22.

*F. J. Sprague* in New-York (*D. R. P. Nr. 36512 vom 8. April 1885) bezweckt mit seiner Erfindung die Regulirung elektrodynamischer und dynamoelektrischer Motoren, so dafs die bei gegebener Geschwindigkeit entwickelte Kraft entweder durch Hand oder selbstthätig regulirt wird; die Geschwindigkeit kann bei veränderlichen Belastungen constant erhalten werden. *Sprague* verwendet eine Gruppe erregender Hilfsspulen, welche zu den parallel geschalteten erregenden Hauptspulen des Motors im Nebenschlusse liegen, und trifft Vorkehrung, die Zahl der erregenden Hauptspulen zu verändern, wobei dann die Hilfsspulen theils im Nebenschlusse verbleiben, theils mit den Hauptspulen hinter einander geschaltet werden.

Bleibt das Potential der Hauptspulen von gleicher Polarität, so ändert sich die magnetische Wirkung entsprechend der veränderlich im Nebenschlusse befindlichen Spulen, und zwar ist diese Wirkung je nach Stellung der Anschlüsse dieser Spulen eine vermehrende oder vermindernde, oder sie ist gleich Null. Die Leistung der Maschine kann hierdurch bis zu einer gewissen Grenze und mit grofser Genauigkeit regulirt werden. Sowohl die Hilfsspulen, als auch der Anker können durch denselben oder durch verschiedene Commutatoren regulirt werden; auch können der Anker und die Hilfsspulen auf verschiedene Theile der parallel geschalteten Hauptspulen wirken.

Als weiteres Regulirungsmittel dient noch eine andere, den Hauptspulen entgegen wirkende, in Hintereinanderschaltung zum Anker befindliche, erregende Gegenspule, wobei sich der Anker, wenn nöthig, im Nebenschlusse zu den Hauptspulen befindet. Diese Gegenspule ist gewöhnlich von geringem Widerstande, hat wenig Wickelungen und kann mit umschaltbaren Enden versehen sein, so dafs sie bei Umkehr des Ankerstromes auch noch als Differentiale wirkt.

In Verbindung mit der vorstehend beschriebenen Regulirung der Motoren kann eine automatische Vorrichtung zur Verwendung kommen, durch welche etwaige Veränderungen im Ankerstrome und in der Stärke des erregenden Feldes dazu benutzt werden können, die Stellung der Anschlüsse der veränderlich im Nebenschlusse befindlichen Hilfsspulen zu verändern. Die hierbei angewendete Regulirvorrichtung kann entweder in den Ankerstromkreis, oder in diesen und den erregenden Stromkreis, oder in den Ankerstromkreis und den unabhängigen Spulenstromkreis, oder in diese drei verschiedenen Stromkreise zusammen eingeschaltet werden.

Fig. 1 zeigt die Skizze eines Motors, dessen Anker und unabhängige erregende Spule sich durch einen einzigen Commutator gegen das in

Abtheilungen getheilte Feld in veränderlichem Nebenschlusse befindet; Fig. 2 denselben Motor, jedoch mit der hinter dem Anker geschalteten erregenden Spule; Fig. 3 endlich denselben Motor, bei welchem aber die hinter dem Anker geschaltete erregende Spule mit einer im Nebenschlusse befindlichen Spule und mit einem Commutator ausgestattet ist, um die Wirkung dieser Spule zu verändern. Fig. 4 zeigt eine selbstthätige Vorrichtung, durch welche, wie oben angegeben, etwaige Veränderungen im Ankerstrome zur Veränderung der Stellung der Anschlüsse der im Nebenschlusse liegenden Hilfsspulen verwendet werden.

Fig. 5 endlich ist die Skizze eines, mit der vorgenannten Regulirvorrichtung versehenen Motors, der aufser dieser noch eine besondere Vorrichtung zur Verstellung der Bürsten besitzt.

In den Fig. 1 bis 3 bezeichnen $B$, $B$ die erregenden Hauptspulen des Motors, $C$, $C_1$ die Hauptleiter, $D$, $D$ die im Nebenschlusse zu $B$, $B$ liegenden Hilfsspulen.

Die Contactstücke $e$, $e_1$, $e_2$ (Fig. 1) des kreisförmigen Commutators $G$ sind mit den beiden Reihen der abtheilungsweise angeordneten Hauptspulen $B$, $B$ wie folgt verbunden: Die erste, d. h. die dem Hauptleiter $C$ zunächst liegende Verbindung geht nach dem Contacte $e$, während sich die dem anderen Leiter $C_1$ zunächst liegende Verbindung an den gegenüber liegenden Contact $e_1$ anschliefst; die zweite Verbindung $f$ geht nach den beiden neben $e$ liegenden Contacten $e_2$, $e_2$; dem entspreehend geht die Verbindung $f_1$ noch nach den zu beiden Seiten von $e_1$ liegenden Contacten $e_3$, $e_3$. Diese Verbindungsweise wird bis dahin fortgesetzt, wo die Contacte von beiden Seiten her an einander stofsen. Der Commutator $G$ ist mit den beiden Contactarmen $g, g_1$ und $h, h_1$ versehen, von denen die ersteren mit dem Anker, die letzteren mit den erregenden Hilfsspulen $D$ verbunden sind. Durch Verstellung eines Paares dieser Contactarme wird also der Stromkreis, zu dem sie gehören, zu einer gröfseren oder geringeren Zahl von Spulen $B$ in den Nebenschlufs gebracht, oder der Stromkreis wird überhaupt umgekehrt, und auf diese Weise wird der Strom im Anker oder die Stärke des magnetischen Feldes regulirt.

Bei dem Schema Fig. 2 liegt die differentiale erregende Spule $F$ in Hintereinanderschaltung zum Anker, im Uebrigen ist die Anordnung wie in Fig. 1.

In Fig. 3 ist die differentiale Spule $F$ mit eigener Regulirvorrichtung versehen, indem ihre in Abtheilungen angeordneten Windungen mit dem Commutator $H$ in der bei Fig. 1 beschriebenen Weise verbunden sind, während die Contactarme $k, k$ mit einer besonderen Spule $F_1$ in Verbindung sind. Es wird also auch hier durch Drehen dieser Contactarme der Strom in der Spule $F$ verändert, oder umgekehrt.

Zur selbstthätigen Regulirung des magnetischen Feldes will sich der Erfinder eines in den Ankerstromkreis eingeschalteten Solenoides

bedienen, dessen beweglicher Kern auf geeignete Weise mit den Contactarmen, an welche die Enden der unabhängigen erregenden Spulen angeschlossen sind, in Verbindung stehen. Der Kern *k* des Solenoides *J* (Fig. 4) ist auf jeder Seite der Spule mit zwei stellbaren Anschlagringen *l*, *l* versehen, durch welche sein Weg nach jeder der beiden Richtungen begrenzt ist; auch befindet sich an der einen Seite eine Gegenfeder *m*. Beim Einschalten des Motors in den Stromkreis werden die Ringe und die Feder für den verwendeten Strom und die normale Geschwindigkeit so justirt, dafs der Solenoidkern die mittlere Stellung einnimmt. Sobald die Geschwindigkeit des Motors über die normale steigt, ergibt sich eine gröfsere elektromotorische Gegenkraft und eine Verringerung des Ankerstromes. Mit Hilfe der Feder bewegt der Kern die Anschlüsse der unabhängigen erregenden Spule in der Weise, dafs das Feld verstärkt und die Geschwindigkeit verringert wird.

Für die gute Wirkung des in Fig. 5 dargestellten Apparates ist es gleichgültig, in welcher Richtung der Strom durch den Motor geschickt wird. Die auf dem Commutator *K* aufliegenden Bürsten *n*, *n* sind an einem, um seinen Mittelpunkt drehbaren Doppelhebel *L* angebracht, welcher aufserdem den polarisirten Anker *Y* trägt, der sich zwischen den beiden gekrümmten Polmagneten *Z*, $Z_1$ befindet, deren beide Spulen im Ankerstromkreise liegen. Je nach der Richtung des Ankerstromes bewegt sich der Anker *Y* nach *Z* oder nach $Z_1$ hin. Der nach der Seite hervorragende, mit dem Anker *Y* verbundene Hebel *r* trägt einen Kern *s*, auf welchen zwei Spulen *t* und $t_1$ gewickelt sind, von denen die eine im Stromkreise der nach Abtheilungen geordneten Hauptspulen *B* liegt, während die andere in den Stromkreis der im Nebenschlusse liegenden unabhängig veränderlichen Spulen *D* eingeschaltet ist. Während nun diese beiden Spulen bestrebt sind, den Anker *Y* in centraler Stellung zu halten, wird er durch die Spulen *Z* und $Z_1$ nach der einen oder anderen Richtung abgelenkt.

Die Spule *t* kann in einem Motor mit einfachem erregenden Felde, welches mit einer Vorrichtung zur Stromregulirung versehen ist, fortfallen, und dann hängt die Bürstenstellung von den Veränderungen in der Stärke des Hauptfeldes und im Ankerstrome ab.

In der Fig. 5 sind die verschiedenen zur Regulirung des Stromes dienenden Theile einzeln und schematisch dargestellt, auch ist der Commutator vom Anker und den erregenden Magneten getrennt. Durch den Commutator $G_1$, der in der bereits angegebenen Weise mit den erregenden Hauptspulen *B* verbunden ist, wird der Anker zu einer gröfseren oder geringeren Zahl dieser Spulen in Nebenschlufs gebracht, während mittels des Commutators $G_2$ die unabhängigen erregenden Nebenspulen *D* in veränderlichen Nebenschlufs zu den Hauptspulen *B* gebracht werden; beide Zwecke kann man indefs auch mit einem einzigen Commutator erreichen. Durch den dritten Commutator *H* endlich wird die besondere

Spule $F_1$ mehr oder weniger zur differentialen Spule $F$ in Nebenschlufs gebracht, die sich in Hintereinanderschaltung zum Anker befindet. Zur selbstthätigen Bewegung der Contactarme $g$, $g_1$ von $G_1$ dient ein kleiner elektrischer Motor, dessen Anker $u$ in geeigneter Weise mit den Armen $g$ und $g_1$ verbunden ist und von dessen Welle der Centrifugalregulator $v$ mittelbar oder unmittelbar betrieben wird, welcher entsprechend den Geschwindigkeitsänderungen den Stromkreis des Motors $u\,u_1$ in der einen oder anderen Richtung schliefst, wodurch eine Drehung der Contactarme in der richtigen Weise erfolgt. Für den Commutator $G_2$ dient ein polarisirter, um seine Mittelachse drehbarer Anker $w$, der zwischen den hierzu concentrisch ausgeschnittenen Polstücken der Magnete $x$, $x_1$ schwingt. Der Stromkreis dieser letzteren wird mit Hilfe des Centrifugalregulator $v_1$ je nach der Geschwindigkeit in der einen oder anderen Richtung geschlossen, und demgemäfs wird eine entsprechende Drehung des Ankers veranlafst, die, in geeigneter Weise auf die Contactarme $h$, $h_1$ übertragen, eine veränderte Stellung derselben und hiermit auch eine Verstellung der Anschlüsse der unabhängigen erregenden Spulen bewirkt.

Eine besondere Bewickelung für dynamo-elektrische Maschinen geben *R. Alioth und Comp.* in Basel (*D. R. P. Nr. 34783 vom 17. März 1885) an. Vier feststehende, zu einem Ringe zusammengestellte Elektromagnete (Fig. 6 und 7) haben vier nach innen vorstehende Pole, abwechselnd $N$ und $S$: es stehen sich also gleichnamige Pole diametral gegenüber. Die gemischte Wickelung des Magnetes ist derart, dafs der Nebenschlufsdraht auf den ringförmigen Theil gewickelt ist, während der im Hauptstromkreise liegende Draht auf den, aus dem ringförmigen Theil vorspringenden Polstücken $N$, $S$, $N$, $S$ liegt, oder umgekehrt. Zwischen den Polstücken dreht sich der Anker, bestehend aus dem Weicheisendrahtringe $R$, welcher mit unter sich genau gleichen trapezförmigen Rahmen $K$ aus isolirtem Kupferdrahte belegt ist, deren kurze Seiten zur Mittelebene geneigt und derart abgeflacht sind, dafs jeder Rahmen einzeln für sich ausgehoben werden kann.[1]

*Edw. J. Houghton* in Peckham und *Th. M. Collet* in London (*D. R. P. Nr. 35189 vom 8. Juli 1885) geben folgende *Vorrichtung zum Verstellen der Bürsten* dynamo-elektrischer Maschinen an. An geeignetem Punkte der Maschine ist der Elektromagnet $G_1$ angebracht (Fig. 8), dessen Anker $G$ auf dem einen Schenkel des unterhalb der Ankerwelle befindlichen, um $I$ drehbaren Hebels $H$ befestigt ist. Der Hebel hat einen U-förmigen Querschnitt; in der Höhlung desselben befindet sich eine Stange $J$, die an dem einen Ende die Traverse $K$ trägt, um welche der über die Ankerwelle $P$ gelegte Riemen $L$ geführt ist. An dem anderen Ende der Stange $J$ ist die Stange $M$ angebracht, welche durch die Muffe $N$ mit dem, die Bürsten tragenden Rahmen $Z$ (Fig. 9) in Ver-

[1] *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1886 * Nr. 19 S. 394.

bindung steht. Beim Beginne der Drehung der Welle *P* nach irgend einer Richtung wird auch die Stange *J* gedreht und die Muffe *N* nach der entsprechenden Seite des Rahmens *Z* verschoben. Sobald der Stromkreis der Feldmagnete geschlossen ist, wird der Elektromagnet $G_1$ erregt, der Anker *G* angezogen und der Contact zwischen Bürsten und Commutator hergestellt.[2]

Die *Gülcher Company* (vgl. 1887 264*536) hat bei ihrer, auf der Ausstellung zu Edinburg vom J. 1886 befindlich gewesenen mehrpoligen Dynamomaschine einen ringförmigen, aus Eisenblech hergestellten Anker von halbkreisförmigem Querschnitte, wie aus Fig. 10 ersichtlich, angewendet, der auf drei Seiten von den Polschuhen umschlossen ist und dem Anker von *Heinrichs* ähnlich ist. (*Industries*, vom 6. August 1886 * S. 137.)

*R. Kennedy* in Glasgow trifft die in Fig. 11 skizzirte Anordnung des magnetischen Feldes (Englisches Patent Nr. 723 vom 23. Juli 1886), bei welcher die Wickelung möglichst vollständig von Eisen umgeben ist, so dafs ein aufserordentlich kräftiges magnetisches Feld zwischen den Polen *N* und *S* entsteht und die Bildung eines äufseren Feldes vermieden wird. Diese Anordnung ist für jeden Flachring- oder Scheibenanker verwendbar, und die diametral erweiterten Magnete erhalten 4 Pole, von denen zwei, *S*, *S*, auf der einen Seite des Ankers (Fig. 12 und 13) im wagerechten Durchmesser, die anderen zwei, *N*, *N*, aber auf der entgegengesetzten Seite im lothrechten Durchmesser liegen. Die Feldmagnete bestehen aus einem breiten cylindrischen Gehäuse *B* von weichem oder Gufseisen, welches von beiden Seiten durch Platten *A*, *A* aus gleichem Material geschlossen ist, welche aufserhalb die Lager *F* für die Ankerwelle tragen. Diese Seitenplatten *A* haben auf der inneren Seite vorstehende Rippen, welche die Pole *S* bezieh. *N* bilden; über den äufseren Umfang derselben ist die Drahtwickelung *D* gelegt, welche den Zwischenraum zwischen den Polen und dem Gehäuse *B* vollständig ausfüllt; zwischen beiden Scheiben bewegt sich der Anker, der in gewöhnlicher Weise mit dem Commutator *E* verbunden ist.[3]

*J. Swinburne* in London (Englisches Patent Nr. 15484 vom 17. December 1885) bezweckt die Beseitigung derjenigen schädlichen Ströme, welche bei eisernen Ankerkernen in den Drähten der Wickelung entstehen und die bestrebt sind, den Anker in einer Richtung zu magnetisiren, welche rechtwinkelig ist zu derjenigen, in welcher die Feldmagnete wirken; gleichzeitig soll durch Beseitigung dieser Ströme die Erhitzung des Ankers verringert werden. Um den gedachten Zweck zu erreichen, werden die Drähte des Ankers so verbunden, dafs diese Quermagnetisation aufhört; bei Trommelankern werden gleichzeitig die *Foucault*'schen

---

[2] *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1886 * Nr. 19 S. 395.

[3] *Industries*, August 1886 * S. 137. *Engineering*, September 1886 * S. 251.

Ströme beseitigt und Zwischenräume für die Luftcirculation gewonnen. Bei dem Trommelanker wird eine Anzahl zu einer Gruppe vereinigter Drähte an einem Ende unter einander verbunden, am anderen Ende aber werden sie getrennt gehalten. (*Engineering*, 4. Februar 1887 S. 121.)

Die von *W. T. Goolden* und *A. P. Trotter* in London und *H. W. Ravenshaw* in Halifax construirte, durch das englische Patent Nr. 5338 vom 16. April 1886 geschützte *Regulirvorrichtung* für Dynamomaschinen macht die Beweglichkeit eines Solenoidkernes nutzbar und ist in Fig. 15 abgebildet. Der von der zu regulirenden Dynamomaschine ausgehende Strom geht durch das Solenoid *A*, dessen hohler Kern *B* zum Theile durch die Feder *c* ausbalancirt wird, die mit ihrem unteren Ende am Kerne, mit ihrem oberen Ende aber an einer verstellbaren Schraube *D* befestigt ist. Der andere Theil des Kerngewichtes wird mit Hilfe des Hebels *H* durch die mit einander verbundenen Reibungsscheiben *E* ausgeglichen, die sich auf der Spindel *F* lothrecht verschieben können, aber mit Hilfe von Nuth und Feder an der Drehung derselben theilnehmen müssen; auch sind diese Scheiben durch die Feder *G* getragen. Sobald der normale Strom durch das Solenoid geht, hat der Apparat die gezeichnete Stellung; nimmt der Strom zu, so wird der Kern *B* nach abwärts gezogen, die untere Scheibe *E* kommt mit der in beständiger Umdrehung befindlichen Reibungsscheibe *J* in Berührung, wird also ebenfalls und mit ihr die Spindel *F* in Umdrehung gesetzt, und zwar in einer solchen Richtung, dafs der die Mutter für das Gewinde der Spindel *F* enthaltende Arm *NO* gehoben wird. Dieser gleitet mit seinem flachen Ende *O* auf einer Contactschiene, mit seinem anderen Ende *N* aber auf einer Reihe von Contactstücken, die mit verschiedenen Widerständen verbunden sind. Je nach der Stellung von *NO* werden also mehr oder weniger der letzteren in den Stromkreis eingeschaltet, bei der Abwärtsbewegung von *NO* mehr, so dafs der Strom allmählich schwächer wird. Geht der letztere unter seinen Normalbetrag, so steigt der Solenoidkern *B*, die obere Scheibe *E* kommt mit *J* in Berührung, die Spindel *F* wird nach der entgegengesetzten Richtung gedreht, der Arm *NO* gehoben und die Widerstände werden ausgeschaltet. (*Engineering* vom 4. Februar 1887 * S. 121.)

*L. J. Crossley* in Halifax und *W. T. Goolden* und *A. P. Trotter* in London (Englisches Patent Nr. 12372 vom 16. Oktober 1885) bewirken die Regulirung der Dynamomaschine unter Einschaltung secundärer Batterien. Die Dynamomaschine ist hier so angeordnet, dafs sie bei einer bestimmten geringsten Geschwindigkeit die verlangte elektromotorische Kraft abgibt; der Regulator verhindert die Zunahme der elektromotorischen Kraft bei steigender Geschwindigkeit der Maschine, durch die Einschaltung eines allmählich wachsenden Widerstandes in den Nebenstromkreis; dabei nehmen secundäre, mit dem Hauptstromkreise der Lampen verbundene Batterien den Ueberschufs an Strom auf und

geben denselben an die Lampen ab, wenn die Geschwindigkeit der Dynamo unter die normale sinkt. In Fig. 16 und 17 bezeichnet *L* die Lampen, *M* die secundäre Batterie (Accumulator), *N* einen vom Wärter zu bedienenden Umschalter, durch welchen der Hauptstromkreis geöffnet oder geschlossen und Widerstand in den Nebenstromkreis nach Bedarf eingeschaltet werden kann. Sobald die Geschwindigkeit der Dynamomaschine über die normale steigt, wird ein Arm $f_2$ bewegt, durch welchen die mit ihm verbundenen Contactfinger *f* allmählich über eine Anzahl von Contactplatten *G* geführt werden, deren jede mit einer der im Kasten *E* angebrachten Widerstandsrollen in Verbindung steht, so dafs also, je weiter die Finger *f* vorschreiten, um so mehr Widerstände eingeschaltet werden. Durch ein Solenoid *O* wird die Dynamomaschine in dem Augenblicke selbstthätig aus dem Hauptstromkreise ausgeschaltet, wo ihre Geschwindigkeit unter das bestimmte geringste Mafs fällt. In den Fällen, wo die Dynamomaschine auch die entgegengesetzte Umdrehungsrichtung annehmen kann, z. B. wenn sie von einer Wagenachse oder einer Schiffswelle betrieben wird, mufs eine Vorrichtung eingeschaltet werden, welche die Stromrichtung stets gleichbleibend erhält. (*Engineering* vom 29. April 1887 * S. 409.)

*W. M. Mordey* in London (Englisches Patent Nr. 5588 vom 22. April 1886) verwendet nur einen mit einer Wickelung *W* versehenen sehr schweren Magnetpol *P* (Fig. 18). Die Wickelung *W* ist ihrerseits wieder auf drei Seiten von einem Eisenmantel *M* umgeben, der sich auch über den oberen Theil des Ankers erstreckt und hier als zweiter Pol, entgegengesetzt von *P*, wirkt. Die Wickelung *W* wird auf einem passenden, besonderen Rahmen hergestellt und dann über den Pol *P* geschoben, bevor der Anker eingelegt wird, es ist daher auch der obere Theil *F* des Magnetes, wie aus der Fig. 18 ersichtlich, zum Abnehmer eingerichtet. Der verbesserte Ankerkern (Fig. 19 und 20) besteht aus zwei Theilen; der innere ist aus dicht gewickelten Kupferstreifen *a* hergestellt, auch können statt einer solchen Wickelung deren zwei neben einander liegende, durch einen schmalen Luftraum getrennte, zur Verwendung kommen. Der äufsere Theil *b* wird durch dünne Eisenringe mit Hervorragungen *p* gebildet, beide Theile sind durch die Spulen *s* verbunden, welche sich zwischen die Vorsprünge *p* legen, denen dann ähnliche Hervorragungen im inneren Theil entsprechen. Diese Hervorragungen können sowohl aufsen, als auch innen fortfallen. (*Engineering* vom 29. April 1887 * S. 409.)

*G. C. Fricker* in Putney, Surrey, bezweckt mit seiner Neuerung (Englisches Patent Nr. 12169 vom 24. September 1886) die Verbesserung der Anordnung und ganz besonders die der Wickelung von *Gramme*'schen oder *Pacinotti*'schen Ringankern. Nach seinem Vorschlage besteht jede Spule aus 2 Theilen, der innere Theil derselben ist kanal- oder U-förmig gestaltet und umfafst den Ring von der inneren Seite;

der äufsere Theil dagegen besteht aus Stangen, welche die benachbarten Kanalstücke des inneren Theiles über den äufseren Umfang des Ringes hinweg verbinden. (*Engineering* vom 29. April 1887 S. 409.)

Die *Westinghouse*-Dynamomaschine (Textfig. 1) besteht aus einem zweitheiligen cylindrischen Gehäuse, dessen Untertheil zugleich als Grundplatte ausgebildet ist. Dasselbe dient als Polstück für die nach innen vorspringenden radial gestellten Elektromagnete, die so viel Raum zwischen

Fig. 1.

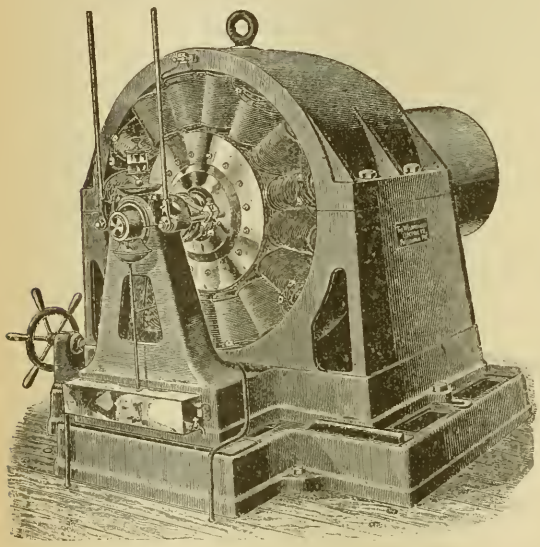
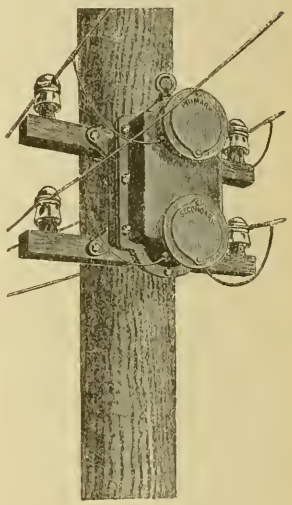


Fig. 2.



sich lassen, dafs sich der Anker frei drehen kann, dessen Wickelung vollständig auf der Aufsenseite des Kernes liegt. Die Maschine wird von der *Westinghouse Electric Company* zu Pittsburg und New-York für elektrische Centralstationen benutzt. Die Hauptleitungen liegen gewöhnlich oberirdisch und werden von hölzernen Pfosten getragen, an denen auch die Inductoren (Transformatoren) und die zur Ableitung der Elektricität nach den Häusern dienenden Leitungen angebracht sind. In der Textfig. 2 befindet sich die Hauptleitung über den Zweigleitungen. (*Industries* vom 29. April 1887 *S. 437.)

Die von *Fischinger* construirte Dynamomaschine, welche von der Firma *H. Pöge* in Chemnitz ausgeführt wird, besitzt, wie Fig. 21[4] zeigt, einen Ring mit quadratischem Querschnitte, an dessen einer Seite die beiden Magnete lothrecht über einander liegen; sie haben möglichst grofsen ovalen, dem Durchmesser des Ringes angepafsten Querschnitt und sind mit ihren dem Anker abgewendeten Enden an einem sehr kräftigen Ständer befestigt, so dafs auch hier sehr grofse Eisenmassen für die Magnete angewendet werden. Die Maschinen sind sehr leistungs-

[4] Auf Taf. 22 ist statt *Mordey* Fig. 21 zu lesen *Fischinger* Fig. 21.

fähig: so z. B. leistet eine Maschine mit $58^{k},3$ Kupfergewicht bei 840 Umdrehungen in der Minute 100 Ampère und 65 Volt, wobei das elektrische Güteverhältnifs 92 Procent beträgt.

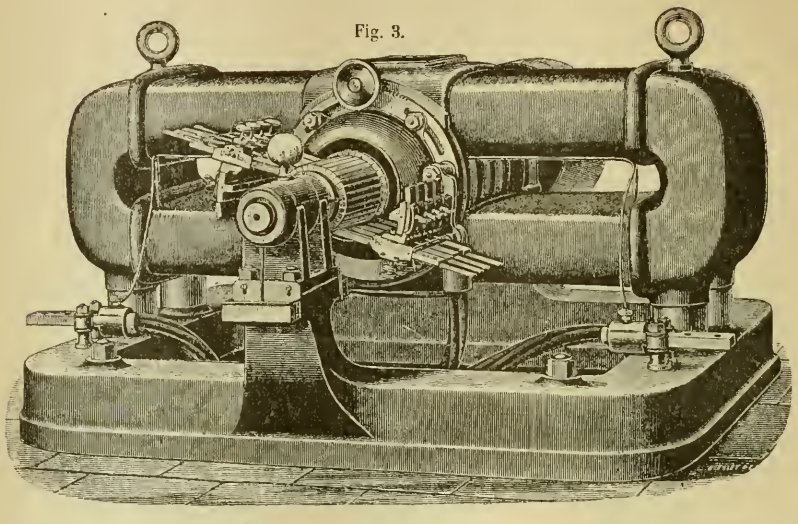
*Vivo y Graells' Regulirung der Stromstärke in Dynamomaschinen.* Die Stärke des von einer Dynamomaschine erzeugten Stromes wollen *Francisco Vivo y Graells* in Barcelona (* D. R. P. Nr. 39222 vom 14. Oktober 1886) den Widerstandsänderungen entsprechend durch Aenderung der Umlaufsgeschwindigkeit reguliren. Sie benutzen dazu in bekannter Weise einen über zwei conische Riemenscheiben gelegten Riemen und verschieben den Riemen auf den Conen durch Verschiebung des Riemenführers. Zur Verschiebung des Riemenführers aber werden zwei sich im entgegengesetzten Sinne beständig drehende Schrauben benutzt und zwei Arme, welche an dem den Riemenführer tragenden Schlitten so angebracht sind, dafs sie für gewöhnlich nicht in die Schrauben eingelegt sind, dafs aber durch den einen oder den anderen Elektromagnet der eine Arm in die eine Schraube, bezieh. der zweite in die zweite Schraube eingelegt wird, wenn ein Strom den einen oder den anderen Elektromagnet durchläuft. Durch die Einlegung des Armes in die Schraube wird der Arm nebst dem Schlitten, Riemenführer und Riemen in Richtung der Schraubenachse hin oder her verschoben und so die Umlaufsgeschwindigkeit der Dynamomaschine vergröfsert oder verkleinert. Den Strom durch die beiden Elektromagnete sendet der Zeiger eines Ampèremeters, wenn er zu Folge einer Aenderung in der Stärke des von der Dynamo gelieferten Stromes in der einen oder anderen Richtung so weit gedreht wird, dafs er Contact machend für einen Stromzweig den Stromkreis durch einen Elektromagnet schliefst und mittels des beiden Elektromagneten gemeinschaftlichen Ankers die Arme bewegt.

*Chamberlain* und *Hookham* verwenden in ihrer in Textfig. 3 nach dem *Iron*, 1886 Bd. 28*S. 344 bezieh. *Industries* vom 1. Oktober 1886 *S. 361 dargestellten Dynamomaschine einen trommelförmigen Anker mit Nuthen und Vorsprüngen an seinem Umfange, ähnlich dem *Pacinotti*schen Ringe. Die Nuthen und Vorsprünge des Ankers sind in ihren Abmessungen so gewählt, dafs die Summe der Querschnitte der zu irgend einer Zeit der Umdrehung den Polstücken gegenüber stehenden Vorsprünge oder Rippen gleich ist dem magnetischen Querschnitte des Ankers, so dafs, abgesehen von dem geringen, zwischen den Vorsprüngen und Polstücken nothwendigen Zwischenraume, der magnetische Kreis vollständig durch Eisen gebildet ist, wodurch ein aufserordentlich starkes magnetisches Feld erzielt wird.

Der Anker ist aus einer grofsen Anzahl Scheiben von dünnem, weichem Eisenblech hergestellt, die durch Papier von einander isolirt und auf dem Umfange in der angegebenen Weise ausgehobelt sind. Die Zahl dieser, zur Aufnahme der Wickelungsspulen dienenden Nuthen ist eine ungerade, damit eine symmetrische Anordnung der Enden statt-

finden kann. Die Ankerspulen selbst sind von starkem Draht gewickelt. Jeder der beiden Feldmagnete hat die Hufeisenform, sowohl die Polstücke als auch die Joche sind über schmiedeiserne Kerne gegossen.

Fig. 3.



Die Grundplatte der Maschine ist sehr kräftig gehalten und von den magnetischen Theilen der Maschine gut isolirt; die Lager sind ebenfalls kräftig, von beträchtlicher Länge und mit der Aushöhlung der Polstücke, in welchen der Anker umläuft, gleichzeitig ausgebohrt, so dafs ein Warmlaufen der Lager in Folge unrichtiger Zusammenstellung kaum vorkommen kann. Die Bürsten dieser Maschinen sind ebenfalls von besonderer Anordnung; an jeder Seite des Stromsammlers liegen mehrere neben einander; jede derselben ist sowohl in ihrer Längenrichtung, als auch rund herum unabhängig von den anderen Bürsten verstellbar.

Wie aus der Figur ersichtlich, sind die Bürsten an einem zum Anker concentrischen Ringe befestigt, der an seinem höchsten Punkte gezahnt ist und mit Hilfe eines Triebes und Handrades verstellt werden kann. Aufserdem ist jede der vier neben einander liegenden Bürsten in einer concentrisch zum Ankermittel gebogenen Klemme für sich verstellbar. Durch eine besondere Spiralfeder wird jede Bürste gegen den Stromsammler gedrückt, so dafs die Abnutzung keinen nachtheiligen Einfluſs ausüben kann. Die hier abgebildete Maschine hat einen Anker von 330$^{mm}$ Länge, 254$^{mm}$ Durchmesser, mit 193$^{qc}$,5 Eisenquerschnitt, vom Grunde der Nuthen gerechnet, mit 35 Spulen mit je 2 Bogen von 12 parallelen Leitern; welche aufsen von Nr. 11, innen von Nr. 12 S. W. G. (British-Standard-Lehre; 2$^{mm}$,6) gewählt sind; der Widerstand heifs beträgt 0,003 Ohm. Die Feldmagnete haben 270$^{qc}$,96 Eisenquerschnitt, die Wickelung ist in 2856 Windungen und in Draht von 2$^{mm}$,77 ausgeführt; der Widerstand beträgt 8 Ohm. Bei 900 Umdrehungen in der

Minute betrug der Strom im äufseren Kreis 450 Ampère, im Nebenschlusse 7,13 Ampère, der Ankerstrom sonach 457,13 Ampère, die Klemmenspannung 57 Volt, die Spannung im Anker 58,4 Volt, die Gesammtleistung 26000 Watt und im äufseren Stromkreis 25600 Watt.

---

## Neuerungen im Hüttenwesen.

Patentklasse 40. Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Bei der elektrolytischen Zersetzung von Verbindungen des Chlors, Broms oder Jods mit Leicht- oder Schwermetallen, insbesondere den Alkali- und Erdmetallen bietet die Entfernung der durch den elektrischen Strom frei werdenden Halogene besondere Schwierigkeiten, da dieselben beständig das Bestreben haben, sich mit den Metallen wieder zu verbinden.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes hat man nicht ohne Erfolg vorgeschlagen, durch die Lösung oder Schmelze der in einem geschlossenen Gefäfs enthaltenen Elektrolyten indifferente Gase (Kohlensäure) hindurchzuleiten, welche die abgeschiedenen gasförmigen Halogene aufnehmen und mit sich fortreifsen sollten.

Nach *M. Sprenger* (*D. R. P. Nr. 39554 vom 7. Juli 1886) wird der geschilderte Uebelstand in viel zweckmäfsigerer und erfolgreicherer Weise dadurch gehoben, dafs die Elektrolyse im Vacuum bezieh. im luftverdünnten Raume, also unter Druckverminderung, vorgenommen wird, und zwar soll dieses Verfahren ebenso gut bei Lösungen als bei feuerflüssigem Schmelzen Anwendung finden. In jedem Falle werden durch das Vacuum bezieh. die Verminderung des Druckes in geschlossenem Zersetzungsgefäfse nicht nur die frei werdenden Halogene in Gas- oder Dampfform sofort bei ihrem Entstehen abgeleitet, sondern es soll auch ihre Abscheidung aus dem Elektrolyten wesentlich befördert und bei Elektrolisirung einer Lösung deren Siedepunkt bedeutend herabgedrückt werden.

Das Verfahren soll sich nicht nur vortheilhaft für die elektrolytische Gewinnung des Aluminiums aus den entsprechenden Salzen, sondern auch bei der Gewinnung von Zink aus Chlorzink oder einem Gemische von Zinksulfat mit einer äquivalenten Menge von Chlornatrium mit Erfolg verwenden lassen. Sollten sich die Angaben des Erfinders durch die Praxis bestätigen, so würde dies für die Zinkgewinnung sehr erfreulich sein, da es nicht bekannt geworden ist, dafs durch das *Hermann*'sche Verfahren (vgl. 1884 **253** 32 und 1885 **258** 165) besondere Erfolge erzielt worden seien. Erhebliche Schwierigkeiten dürften sich indessen bei der Absaugung der frei gewordenen Gase, namentlich des Chlors, einstellen. Wenn es gelingen sollte, diese zu beseitigen und einen haltbaren Apparat herzustellen, so dürfte das durch keine fremden Gase verunreinigte Chlor sich gleichzeitig zur Extraction von Metallen aus

schwer angreifbaren Verbindungen und zur Herstellung chemischer Producte verwenden lassen, wodurch die Rentabilität des Verfahrens wesentlich erhöht würde.

*Georg Leuchs* in Nürnberg hat sich unter Nr. 38193 vom 13. Mai 1886 ein Deutsches Reichspatent auf die „Elektrolytische Darstellung von Kupfer, Zink, Silber, Blei und Bleisuperoxyd mittels ihrer Bor- und Kieselfluorverbindungen“ ertheilen lassen.

Er behauptet, dafs bei der seither üblichen elektrolytischen Kupferdarstellung mittels Kupfersulfates die Ausfällung nur sehr langsam und auf grofsen Elektrodenoberflächen erfolgen könne, wenn dichtes Kupfer erzeugt werden soll; dafs dagegen bei der Verwendung von Bor- oder Kieselfluorkupferlösungen die Ausfällung bei kleiner Elektrodenoberfläche rasch erfolge und dessen ungeachtet noch dichteres Kupfer erhalten würde.

Ebenso sollen Zink, Blei und Silber dicht und glänzend fallen. Bei der Elektrolyse von Bleilösungen unter Anwendung nicht angreifbarer Elektroden (Kohle) bildet sich nach Angabe des Erfinders auf der Kathode ein dichter Bleiüberzug und auf der Anode dichtes Bleisuperoxyd. Werden hierauf beide Elektroden in leitende Verbindung gesetzt, so wird elektrische Energie frei unter Rückbildung der ursprünglichen Bleilösung.

Was die Stärke der Lösungen anlangt, so werden zweckmäfsig Bor- oder Siliciumfluormetalllösungen verwendet, welche im Liter 300$^{g}$ Blei oder ebenso viel Silber, oder etwa 100$^{g}$ Kupfer oder ebenso viel Zink enthalten.

Die geeignetste Temperatur der Lösungen ist die mittlere Zimmertemperatur, indessen sollen selbst bei $-2^{0}$ C sowie bei $+40^{0}$ C die galvanischen Fällungen noch gute Beschaffenheit zeigen.

Als geeignete Spannungen gibt der Erfinder die folgenden an: Für die Fällung von Silber 0,5 bis 0,7 Volt, für Kupfer 1 Volt, für Blei 1,3 Volt, für Zink 1,5 Volt unter Anwendung von Anoden aus denselben Metallen, für die gleichzeitige Ausfällung von Blei und Bleisuperoxyd unter Verwendung nicht angreifbarer Elektroden 3,3 Volt.

Das Verfahren mag immerhin im Kleinen zur Herstellung von galvanoplastischen Niedersehlägen dienen können, bei der Reinmetallgewinnung im Grofsen dürfte die Herstellung der Elektrolyten bedeutenden Schwierigkeiten unterworfen sein.

*The Cassel Gold Extracting Company* in Glasgow (*D.R.P. Nr. 38774 vom 14. Mai 1886) hat eine Neuerung an Apparaten zur Herstellung von Metallen, Legirungen, insbesondere Gold haltigen Verbindungen mit nascirendem, durch Elektrolyse erzeugtem Chlor vorgesehlagen (vgl. Fig. 22 bis 28 Taf. 22).

*a* ist eine Trommel, die zweckmäfsig aus Holz hergestellt wird. Dieselbe hat eine Anzahl Kohlenstangen oder Platten als Anoden oder die Innenseite kann mit Kohle oder Graphit vollständig bekleidet werden.

Die Kohlen können im Inneren der Trommel horizontal angeordnet werden, wie dies bei *b* (Fig. 24) veranschaulicht ist, und um an den vortretenden Enden Leckage zu vermeiden, kann Gummilösung oder ein fester Leim angewendet werden. Die einzelnen Kohlen, deren Enden metallisch gemacht sind, werden mit einander durch ein Metallband *c* (Fig. 22, 23 und 26) verbunden, welches an die vorstehenden Enden der Kohlen *b* angelöthet oder angeschraubt wird.

Die Trommel sitzt auf einer hohlen Welle *d* aus Kupfer, Eisen oder einem anderen passenden Metall. Der Theil der Welle, welcher innerhalb der Trommel liegt, ist mit zahlreichen Löchern *e* versehen (Fig. 24 und 25), die so vertheilt sind, dafs die Tragfähigkeit der Welle nicht in Frage gestellt wird. Nach sorgfältiger Isolirung der äufseren Fläche der Welle wird Asbestgewebe um dieselbe gelegt, welches die Löcher bedeckt. In gleicher Weise kann man auch alle der Wirkung der Lösung in der Trommel ausgesetzten sonstigen Theile derselben bekleiden. Anstatt des Asbestgewebes kann man auch Schlackenwolle oder ein Metall zur Bekleidung anwenden, welches den Strom hindurchläfst, dagegen Partikelchen der zerquetschten Erze zurückhält. Die Befestigung der Trommel auf der Welle geschieht in irgend einer zweckmäfsigen Weise, dabei wird durch Anwendung von Gummidichtungsscheiben Leckage verhindert. Die Kanten des Asbestgewebes werden durch Leisten an der Trommel festgehalten oder das Gewebe wird auf der Welle durch Ringe von Hartgummi befestigt.

Die Enden der hohlen Welle gehen durch Stopfbüchsen *f* in die eisernen Lagerträger oder Behälter *g*.

Auf der Trommel ist ein Zahnrad *h* angebracht, welches mit einem Triebe *i* in Eingriff steht, der durch eine Scheibe *k* in Bewegung gesetzt wird.

In der hohlen Welle ist eine archimedische Schraube *l* (Fig. 25) zu dem Zwecke angeordnet, die Lösung in Umlauf zu bringen, wenn die Trommel gedreht wird, und nach dem einen oder beiden Trägern den Schlamm zu entfernen, der sich in der Welle angesammelt hat. Die Schraube kann dieselbe Länge wie die Welle haben. Beide Behälter *g* sind durch ein Rohr *m* verbunden, das weit genug ist, um eine freie Bewegung der Lösung zu gestatten. Die Anode *b* (Fig. 23 und 24) besteht aus einer Anzahl Kohlen, die in der Trommel in einer oder mehreren Reihen angebracht sind. Der elektrische Strom wird den Kohlen durch Bürsten *n* oder Walzen zugeführt, die auf dem Metallbande *c* aufliegen und in Ansätze *o* der Träger *g* befestigt sind. Auf die Isolirung der Bürsten mufs besondere Sorgfalt verwendet werden; sie sind bei *p* durch Draht *q* mit dem einen Pol der Elektricitätsquelle verbunden, während der andere Pol mit der Welle oder den Lagerträgern bei *r* verbunden ist, so dafs sowohl die Welle als die Träger den negativen Pol des Apparates bilden. Nachdem die Trommel in

Bewegung gesetzt und der Strom eingeschaltet ist, wird derselbe durch Draht *q* den Bürsten *n* zugeführt und gelangt durch das Band *c* zu den Kohlen *b*. Darauf geht der Strom durch den Elektrolyten nach der Welle *d*, den Lagerträgern *g* und zurück zur Elektricitätsquelle.

Als Elektrolyt kommt gewöhnliches Salzwasser in Anwendung. Die Trommel wird mit den Erzen durch Oeffnungen *s* beschickt, deren dichter Schluſs durch eine Gummiringeinlage herbeigeführt wird. Die Metalle in den pulverisirten Erzen werden constant gegen die Anoden geworfen, wenn die Trommel in Drehung ist, und bilden auf diese Weise häufig selbst einen Theil der Anode und werden dadurch in recht innigen Contact mit dem an dem positiven Pol in Entstehung befindlichen Chlor und Sauerstoff gebracht und rasch gelöst. Die in Lösung befindlichen Metalle werden elektrolytisch in der Welle abgelagert, die doch den negativen Pol bildet, und zwar als ein schwarzer Schlamm, der von hier durch die archimedische Schraube den Behältern *g* zugeführt wird, um gesammelt und geschmolzen zu werden.

In diesen Figuren ist *a* die Trommel, welche die Kohlen enthält und in jeder Seitenwand eine groſse Oeffnung *t* (Fig. 27) hat; je gröſser man die Oeffnung wählt, je geringer ist der Widerstand des Apparates. Die Oeffnung ist ganz mit Asbestgewebe bedeckt, über welches sich der an den Seitenwänden der Trommel angeschraubte und abgedichtete Flansch der Welle *dd* legt (die nach der Darstellung eine glocken- oder trichterförmige Gestalt erhalten hat). Auch diese Welle geht durch Stopfbüchsen *f* in die Behälter *g*. Nachdem die Trommel beschickt und in Drehung versetzt worden ist, geht, wie bei dem erst erläuterten Apparat, der Strom, nachdem er in die Trommel eingetreten, durch die Kohlen und verläſst die Trommel wieder durch die glocken- oder trichterförmigen Enden der Wellen, wobei das Asbestgewebe die beiden Pole scheidet.

Das Chlorgold wird in der Welle und in den Behältern *g* abgelagert, welche alle den negativen Pol bilden. Wasserstoff wird durch Zersetzung des Wassers an dem negativen Pol erzeugt, und um diesem Wasserstoffe Abzug zu verschaffen und Polarisation zu vermeiden, dann auch, um die Entfernung von angesammeltem Schlamme zu ermöglichen, sind mit Ventilen *u* versehene Oeffnungen in der Glocke vorgesehen, welche beim Erreichen eines gewissen Punktes selbstthätig geöffnet werden und das Entweichen von Wasserstoff ermöglichen, sich nach Vorbeigang des Punktes dagegen selbstthätig wiederum schliefsen.

Anstatt der glockenförmigen Enden, welche durch Stopfbüchsen geführt werden und in die Behälter einmünden, kann die Trommel einfach an jeder Seite mit einer groſsen Eisenhaube versehen sein, die als Kathode dient. Dabei wird zwischen dem Eisen und der Trommel Asbest befestigt, um die Kohlen von dem Eisen zu trennen, welch letzteres den negativen Pol bildet. Die Trommel kann dann auf vier Rädern

ruhen, und es wird ein zweckmäfsiges Getriebe vorgesehen, durch welches die Trommel in Drehung versetzt wird. Natürlich müssen auch hier Einrichtungen getroffen werden, um dem Wasserstoff Abzug zu verschaffen.

Der vorstehend beschriebene Apparat ist wohl durchdacht und würde zweifelsohne sich praktisch bewähren, wenn die zu Anoden verwendete Kohle eine gröfsere Festigkeit besäfse, als ihr in der That eigen ist. Die Retortenkohle sowohl wie die sogen. künstliche Kohle wird indessen nach den bisherigen Erfahrungen schon durch Gase, wie in diesem Falle durch Chlor, und namentlich unter der Einwirkung des Lichtes, nach kurzer Zeit zerstört. Um so schneller wird aber hier die Zerbröckelung der Kohle vor sich gehen, da die Erze mit der Kohle in der rotirenden Trommel in Berührung kommen, so dafs auch schon auf mechanische Weise ein Zerreiben des kostspieligen Anodenmaterials stattfindet. Wenn es daher dem Erfinder nicht gelingen sollte, für die Anoden ein die Elektricität gut leitendes Material von vorzüglicher Haltbarkeit ausfindig zu machen, so dürfte der Apparat für die betreffende Industrie kaum Werth erlangen. (Vgl. 1885 255*199. 257 *286. 1886 259 291.)

---

# Ueber Neuerungen an Stickmaschinen; von Ernst Müller in Hannover.

(Patentklasse 52. Fortsetzung des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 23.

## Combinirte Maschinen.

Bei den bisher besprochenen Stickmaschinen zeigt sich die Unvollkommenheit, dafs man *glatte* Waare billig nur bei Benutzung der Schiffchenmaschine fertigen kann und die *hohle* Waare nur auf einer *Heilmann*'schen Maschine ausführen kann. Um jedoch auch sogen. glatte und hohle Waaren auf einer Maschine herstellen zu können, hat man auch versucht, beide Maschinengattungen in einer einzigen Maschine zu vereinigen, da ja eine ziemliche Anzahl von Theilen bei beiden *gleich* gebaut werden können. Eine dahin gehende Lösung ist von *Joh. Jakob Ebneter* in St. Gallen (*D. R. P. Nr. 30931 vom 6. Juli 1884) angegeben worden. Um die *Heilmann*'sche Maschine in eine Schiffchen-Stickmaschine umzuwandeln, wird der eine Wagen ausgekuppelt und dem anderen, auf welchem sich zwei für gewöhnlich zurückgeklappte Schienen mit festen Nadelreihen befinden, wird ein bestimmter Auszug und die für die Nadeln nöthige Bewegung ertheilt. Auf der anderen Seite werden die entsprechende Anzahl Schiffchenschienen mit den schwingenden Schiffchen und den Stoffgegenhaltern eingeschaltet. Dieses Auswechseln der Theile ermöglicht daher eine Vereinigung *beider* Sticharten in einem

und demselben Muster. Die üblichen Bohr- und Festonnirapparate können in beiden Fällen zur Anwendung kommen.

Als eine Hauptbedingung bei diesen *combinirten* Maschinen ist an zusehen, dafs die beiden verschiedenartigen Hauptmechanismen in sichere, ein zuverlässiges Arbeiten ermöglichende Verbindung mit den übrigen Mechanismen gebracht werden, ohne dafs das jedesmalige Umwechseln eine verwickelte Folge von Handgriffen erforderlich macht. Unter Berücksichtigung dieser angeführten Bedingung ist von *Friedrich Albin Gräf* in Plauen, Voigtland (* D. R. P. Nr. 33435 vom 19. August 1884) ein Wenderahmen zur Ausrückung der Nadel- und Schiffchenschienen construirt worden; derselbe ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Der Schiffchenmechanismus, sowie die Nadeln sind auf einem mit der Achse *D* (Fig. 1 und 2) drehbaren Doppelträger *ABC* angeordnet, und zwar ist jeder Mechanismus fest mit dem Träger verbunden. Die Achse *D* ruht in den Stelleisen *E*, welche mittels der Winkel *F* an den Rohrträgern *G* befestigt werden. Auf der Achse *D* befindet sich ein Handrad *H*, welches zum Verstellen der ganzen Vorrichtung dient und zum Zwecke der richtigen Feststellung der Mechanismen mit Einkerbungen *h* versehen ist, in welche sich die Feder *J* einlegt. Die verschiedenen Stellungen des Trägers *ABC* sind in den Fig. 1, 2 dargestellt; Fig. 1 zeigt die Arbeitsstellung der Nadeln, wenn die Maschine als *Heilmann*'sche benutzt wird, während Fig. 2 die Arbeitsstellung des Schiffchenmechanismus darstellt.

Da der Nadelwagen in dem letzteren Falle seine Stellung nur gering verändert und es gut ist, wenn diese Bewegung möglichst leicht ausgeführt werden kann, ist der Wagen für diesen Fall in Stangen *K pendelnd* aufgehängt, welche mit Pfannen versehene Haken *L* tragen. Die Haken sitzen auf Excentern des aufsen mit Vierkant versehenen Zapfens *a*, durch dessen Drehung ein Abheben des Wagens von den Schienen *M* bewirkt wird. Zur besseren Führung des Wagens tragen die Wagenschilde *N* Gleitsteine *O*, welche in der Tasche *P* gleiten, die dann, wenn Schiffchenbetrieb beliebt wird, wagerecht befestigt ist. Bei Benutzung der Nadeln tritt der Haken *L*, sowie die Coulisse *P* aufser Thätigkeit und zwar wird letztere nach Lösen der Schraube *Q* abwärts geklappt (Fig. 1).

Es mag noch hervorgehoben werden, dafs bei dieser Bauart das Arbeitsfeld *nicht* durch vor demselben hängende Vorrichtungen verdeckt wird, sondern sich frei dem Auge des Arbeiters darbietet.

In Folge des Umstandes, dafs die Wagen der combinirten Stickmaschinen durch Anbringung des Schiffchen-Nadelsystemes auf den ersteren ein viel gröfseres Gewicht erlangen und somit den Handbetrieb nicht unwesentlich erschweren, sowie dafs die combinirten Stickmaschinen für den Betrieb des Schiffchen-Nadelsystemes schon Elementarkraft zur Verfügung haben müssen, wird es wünschenswerth, auch beim Betriebe

des *Heilmann*-Systemes möglichst, wenigstens insoweit die seitherige Handkurbeldrehung in Frage kommt, Elementarkraft wirken zu lassen, so dafs dem Sticker blofs noch die Umsteuerung und Regelung der von der Wellenleitung kommenden Drehbewegung und das Oeffnen und Schliefsen der Klüppel mittels Tretens der Tretschemel verbleibt. Hierzu soll der nachstehend beschriebene, der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel unter *D. R. P. Nr. 37278 vom 5. März 1886 geschützte Mechanismus dienen (vgl. Fig. 3).

$aa_1$ sind die beiden Wagenbetriebswellen, welche von einer Riemenscheibe *E* aus so zu treiben sind, dafs *a* sich entweder nach der einen oder anderen Richtung (in der Richtung des Pfeiles *1* oder *2*) umdreht, während $a_1$ still steht, oder aber umgekehrt, dafs $a_1$ sich nach der einen oder anderen Richtung (in der Richtung des Pfeiles *3* oder *4*) dreht, während *a* still steht.

Auf den Wagenantriebswellen $aa_1$ sitzen die Zahnräder *b* und $b_1$, sowie die Reibungsräder *d* und $d_1$ fest; aufserdem sind zwei gleiche Zahnräder $b_2$ und $b_3$ mit daran befestigten Reibungskeilrädern $d_2 d_3$ oberhalb der beiden Achsen $aa_1$ fest im Gestelle gelagert, $b_2$ ist mit *b*, $b_3$ mit $b_1$ in stetem Eingriffe. Durch Heben oder Senken des Handhebels *G* wird nun das in demselben gelagerte *treibende* Reibungsrad *c* entweder mit *d* oder mit $d_2$ gekuppelt; angetrieben wird das Rad *c* mittels der Zahnräder *fh* von der Treibriemenscheibe *E*. Nach der rechten Seite hin sind die Uebertragungsmechanismen symmetrisch ausgebildet. Das *Umschalten* geschieht seitens des Stickers mit dem Fufse durch Linksschaltung des „Manuals“ *D*. Das Umsteuern des Wagens wird wieder durch den Hebel *G* veranlafst; die Feder *o* dient als Gegenzug für den Handgriff *G*. Aus Fig. 4 ist die Lagerung der einzelnen Achsen näher zu erkennen.

Der Sticker wird also durch Anbringung des Mechanismus des anstrengenden Kurbeldrehens überhoben und kann doch mittels Druckes seiner Hand oder der Füfse die treibende Kraft beliebig verwenden, aufheben, oder auch durch plötzliches Umschalten bremsend wirken. Schon nach kurzer Uebung soll der Sticker auch den Fadenzug, sowie das Anfahren der Wagen vollkommen in seiner Gewalt haben.

Für den Fall, dafs das Muster mit *Ketten-* oder *Tambourirstich* durch viele Nadeln gleichzeitig auf einen ausgespannten Stoff gestickt werden soll, liegt auch eine Lösung vor. Man erhält dann eine Stickerei mit *Ketten-* oder *Tambourirstich* auf der einen Seite, während die andere Seite ein Aussehen ähnlich der *Plattstich*stickerei zeigt. Bei Erzeugung des Kettenstiches mit Hakennadel ist immer nöthig, dafs die Zugrichtung der von dem Haken erfafsten Schlinge in die Kehle fallen mufs, weil sonst ein Abfallen der Schlinge eintreten würde. Bei den Einnadelmaschinen wird deshalb entweder der Stoff verstellt, oder die Nadel mit den Werkzeugen zur Schlingenbildung so um die Nadelachse ge-

dreht, dafs sie immer in dieselbe Lage zur Nahtrichtung fallen. Der erste Fall ist bei den Mehrnadelmaschinen, wobei die Nadeln in Reihen angeordnet sind, nicht durchführbar, der zweite Fall macht die Maschine complicirt, da er die Nadelstellung immer von der jeweiligen Stoffbewegungsrichtung abhängig macht.

*Hermann Schurig* in Plauen, Voigtland (*D. R. P. Nr. 36069 vom 31. Oktober 1885) umgeht die Schwierigkeiten durch folgenden Kunstgriff. Die Nadeln bleiben immer in derselben Richtung stehen, aber die Schlinge wird beim Weiterbewegen des Stoffes durch besondere Finger gehalten und gespannt.

Als Nadeln sind eine Art Strumpfnadeln $n$ (Textfig. 1 bis 3) ver-

Fig. 1.

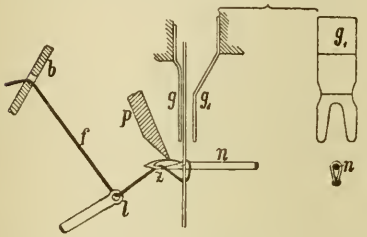
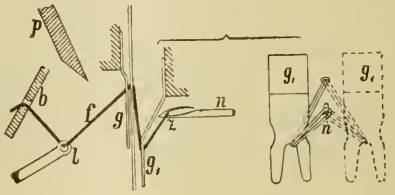
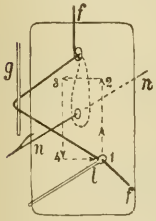



Fig. 2.




wendet, deren federnde Haken $z$ durch eine besondere Druckschiene $p$ in eine Zschasche des Nadelschaftes gedrückt wird. Das Einlegen der Fäden $f$ in die Nadelkehle erfolgt durch Fadenführer, durch deren Oehr $l$ der Faden gezogen ist, und welche die Vierseitbewegung $1, 2, 3, 4, 1$ ausführen (vgl. nebenstehende Figur 3).

Fig. 3.




Die Stichbildung ist nun die folgende. Nach Verschiebung des Rahmens durch den Storchschnabel wird der Faden $f$ von dem Finger $g$ zur Seite gedrängt, damit die Nadel nicht etwa den Faden erfafst, und es durchsticht dann die Nadel $n$ den Stoff; nun findet die Umschlingung der Nadel durch den Faden statt, indem der Fadenführer seine Vierseitbewegung ausführt. Die Schiene $p$ (vgl. Textfig. 1) drückt sämmtliche Nadelhaken in die Vertiefung ihrer Nadeln, worauf die Finger $g$ nach oben gehen und damit den Faden frei geben; die Nadel zieht den Faden in Schlingenform auf die andere Seite des Stoffes, wobei die Fadenschiene $b$ den Faden locker läfst. Damit beim Aufwärtsbewegen des Stoffes die Schlinge nicht von der Nadel abfallen kann, wird nun die Schlinge von der Gabel $g_1$ erfafst und nach *unten seitlich* ausgelenkt, wie Textfig. 2 zeigt, so dafs für jede Stoffbewegung die Schlinge gespannt bleibt. Hierzu ist noch zu bemerken, dafs, wenn die Stichrichtung durch die senkrechte in eine nach *links* geneigte übergeht, der Bewegungsmechanismus der Gabeln $g_1$ so umgesteuert wird, dafs die Schlingen nach *rechts* gedrängt werden, wie dieses in Textfig. 2 punktirt

angegeben ist, und umgekehrt. Diese Punkte der Umsteuerung können zur Bequemlichkeit des Stickers auf der Musterzeichnung gleich mit hervorgehoben werden.

Einen Apparat zur *Herstellung von Verzierungen* mittels Aufnähens von beliebigen Zierfäden auf den Schiffchenstickmaschinen betrifft die nachfolgende Erfindung von *William Hutchinson Farmer* in Alexandra Park, Nottingham (*D. R. P. Nr. 37908 vom 24. März 1886).

Die von den Spulen $E_1$ kommenden Zierfäden $E$, welche aus Litze, Kordel, Band, Chenille, Franze oder sonstigen Zierfäden bestehen können, gehen in der angedeuteten Weise (vgl. Fig. 5) um die Führungsstangen $H_1$, $H_2$ herum nach den Fadenösen $D$. Diese Fadenführungen $D$ sind an der Stange $C$ befestigt, welche sowohl in der Längsrichtung der Maschine verschoben, als auch um ihre Achse gedreht werden kann. Die Längsverschiebung wird von der Hand des Arbeiters zwischen zwei Grenzlagen derart besorgt, dafs die Oesen entweder in der Mitte zwischen den Nadeln stehen, oder so, dafs die Oesen sich genau den Nadelspitzen gegenüber befinden, also den Zierfaden der Nadel darbieten; die Drehbewegung der Stange $C$ um ihre Achse wird dagegen durch die Maschine selbst vollzogen mittels Hubscheiben und Hebelverbindungen. Durch diese Drehbewegung werden, während die Sticknadeln in der bekannten Weise durch den Stoff hindurchstechen, die durch $D$ hindurch geführten Zierfäden $E$ gleichzeitig mit der Waare gegen die Schiene $G$ fest angelegt und durch den Stickfaden mit fest angenäht. Die Spannvorrichtung für die Zierfäden ist ohne Weiteres aus der Figur selbst zu erkennen ($H_1$ bis $H_5$): dieselbe ist so eingerichtet, dafs die Zierfäden so lange schlaff bleiben, bis die den Stickfaden tragenden Nadeln nach vorn, eben wieder zurück und dann vollständig vorgehen, um das Schiffchen durch die dadurch gebildeten Schleifen passiren zu lassen, während, sobald die Nadeln die Rückwärtsbewegung vollführen, die Zierfäden durch Hochgehen von $H_2$ wieder angezogen werden.

---

## Warnsignale für Eisenbahnzüge bei Nebelwetter.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Es sind vielfach Versuche angestellt worden, die Knallsignale (vgl. 1887 265*80) zu verbessern oder wo möglich zu beseitigen, da diese Art und Weise die Aufmerksamkeit des Locomotivführers zu erregen viele und gewichtige Uebelstände hat. Aus diesen Bestrebungen ging eine Construction von *Sharples* hervor, die wir nach *Industries* 1887 S. 108 mittheilen.

Der Zeichengeber ist zwischen den Schienen auf zwei Schwellen befestigt und zwar in einer hinreichend grofsen Entfernung von der Wärterstelle, damit der Zug zeitig zum Stillstande gebracht werden

kann. In Fig. 6 und 7 sind *A* und *B* die Drähte, welche auf der einen Seite mit den Aus- und Einfahrtssignalen, an der anderen Seite mit den Gewichtshebeln *G* und *H* in Verbindung stehen. Diese Hebel sind mit der Berührungsrolle *M* verbunden, welche so angeordnet ist, dafs sie nicht von dem Fahrzeuge beeinflufst wird, wenn einer der Hebel gezogen ist. Im anderen Falle stellen sich die Hebel so (Fig. 6), dafs sich die Rolle hebt. Es streift in diesem Falle über dieselbe der an dem Fahrzeuge angebrachte zugehörige Theil des Zeichengebers, die gekrümmte Feder *C* wird gehoben und setzt mittels der Stange *D* ein elektrisches Läutewerk, welches an einer geeigneten Stelle aufgestellt ist, in Thätigkeit, oder wirkt auch unmittelbar auf die Luftbremse.

---

## Abdampf- und Calcinirofen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der *Abdampf- und Calcinirofen* von *Friedrich Siemens* in Dresden (*D. R. P. Kl. 62 Nr. 39558 vom 16. September 1886) für die Verarbeitung von Salzen u. dgl. ist für freie Flammenentfaltung eingerichtet. Die strahlende Wärme der activen Flamme soll im Glühraume, der darüber liegende Abdampfkessel soll durch die abziehenden neutralen Verbrennungsproducte erwärmt werden.

Das über den Glühraum *C* (Fig. 11, 12 und 14 Taf. 23) gespannte Gewölbe *G* läfst unter der Schale *A* deren Heizraum *H* frei. Dieser steht durch die Kanäle *c* mit dem Calcinirraume *C* in Verbindung. Die Rutschen *r* dienen zum bequemen Einschütten des der Abdampfschale entnommenen zu calcinirenden Stoffes, dessen Vertheilung und Behandlung auf dem Calcinirherde durch die Arbeitsthüren *a* vorgenommen wird. Der gasförmige Heizstoff wird durch den Gaskanal *g* dem Ofen zugeführt und mischt sich mit der im Luftkanale *l* zuströmenden Brennluft in dem Brennraume *R*, welcher zur Sicherung eines gewissen Ueberdruckes im Calcinirraume unter die Unterkante der Arbeitsthüren gelegt ist. Die Heizflamme tritt durch den Fuchs *f* in den Glühraum und theilt sich dann, umkehrend, in zwei durch die Abzüge *s* nach dem gemeinsamen Schornsteinkanale *S* geführte Theile. Während die den oberen Theil des Glühraumes durchströmende Flamme dort ihr erstes Stadium, das der activen Verbrennung, unter Abgabe ihrer strahlenden Wärme an das Calcinirgut vollendet, wird die den Verbrennungsproducten noch anhaftende Wärme durch direkte Berührung mit Flächen auf die zur Flammenbildungsstelle strömende Brennluft übertragen. Diesem Zwecke dienen die im Luftkanale *l* und dem Schornsteinkanale *S* angebrachten Einsätze *e*, welche thunlichste Wärmeabgabe der abziehenden Verbrennungsproducte an die ankommende Brennluft bewirken.

Die nach dem Raume *H* führenden Kanäle *c* vermitteln den stetigen

Wärmeaustausch zwischen dem Calcinirraume *C* und der Abdampfschale *A* mittels der nothwendig durch Abkühlung eintretenden Bewegung der Feuerungsgase, ohne dafs die Uebertragung der Wärme derselben durch direkte Strahlung oder Leitung erfolgte. Die Regelung der für die Abdampfschale erforderlichen Wärmemenge kann durch Einlegen von Chamottesteinen in die Kanäle *c* leicht und sicher bewerkstelligt werden. Um aber ein Mittel zu haben, eine plötzliche und schnellere Erhitzung der Abdampfschale bewirken zu können, falls dieselbe der Leistung des Calcinirofens gegenüber zurückbleiben sollte, sind in dem Gewölbe des Calcinirraumes mit Chamotteplatten abgedeckte Oeffnungen *o* angebracht, die vorkommenden Falles freigelegt werden, um der Abdampfschale rasch eine gröfsere Wärmemenge direkt zuzuführen und dieselbe auf eine der Leistung des Calcinirraumes entsprechende Production zu bringen. (Vgl. 1878 **229***158.)

## Städtisches Wasserwerk mit Rammröhrenbrunnen.

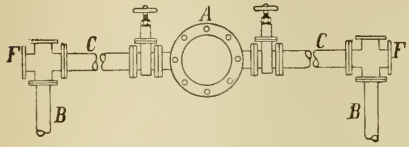
Mit Abbildung.

Die Stadt Brooklyn hat einen täglichen Wasserbedarf von 200000 bis 250000$^{cbm}$, und da Wasservorrath oder Zufluſs von Belang nicht vorhanden ist, nahm man seine Zuflucht zu Rammröhrenbrunnen, die man in einer wenig bebauten Gegend anlegte. Ein gemauerter Kanal leitet das Wasser zu den Druckpumpen der Stadt. Bis zum J. 1882 war das Wasser aus grofsen offenen Brunnen gewonnen. Zu dieser Zeit wurde mit der Firma *Andrews und Brs* ein Vertrag auf eine Mehrlieferung von etwa 22750$^{cbm}$ täglich abgeschlossen, welche aus Rammröhrenbrunnen gewonnen werden sollten. Zu diesem Zwecke wurden 4 Pumpstationen in Betrieb gesetzt und so tief eingebaut, dafs das Wasser nach Menge und Beschaffenheit mit Sicherheit genügt. Der Unternehmer hat noch ein Uebriges geleistet, denn anstatt 5 Millionen, wie bedungen, kann die Anlage bei stärkster Beanspruchung 9 Millionen Gallonen täglich liefern, und liefert thatsächlich durchschnittlich 6 bis 7 Millionen Gallonen oder rund 27000 bis 32000$^{cbm}$. Für die vier Stationen war eine Lieferung von rund 84000$^{cbm}$ in Aussicht genommen, es konnten aber schon 123000$^{cbm}$ geliefert werden und ist jetzt der durchschnittliche Verbrauch 100000$^{cbm}$.

Die Röhren sind in der bekannten gewöhnlichen Weise eingerammt und bestehen aus einem zweizölligen Röhrensatz, welche Gröfse sich im Allgemeinen am besten bewährt hat, sie haben eine galvanisirte Stahlspitze und über derselben ein durchbohrtes Filterrohr. Geht man bei der Anlage mit der nöthigen Sorgfalt zu Werke, so dafs man sich überzeugt hat, dafs ein dauernder Zufluſs sicher zu erwarten ist, so hat man den offenen Brunnen gegenüber den nicht zu unterschätzenden Vor-

theil, das Wasser nun auch wirklich aus der beabsichtigten Tiefe zu erhalten.

Die Anlage ist in folgender Weise ausgeführt: Die Rammröhren sind in zwei langen Reihen angebracht, in der Mitte dieser Reihen liegt das sechzehnzöllige Sammelrohr *A*, in welches die Rammrohrbrunnen *B* ihr Wasser durch dreizöllige horizontale Zuleitungsrohre *C* entsenden. Die Zuleitungsröhren sind vom Sammelrohre einzeln durch Schieber abzusperren. Bei *F* ist eine Vorrichtung vorgesehen, um nach Bedarf noch weitere Rammröhren anzuschliefsen. (Nach dem *Scientific American*, 1887 Nr. 7 S. 95.)




## N. Tesla's Regulirung des elektrischen Lichtbogens mittels Klemmvorrichtung und Ausschaltung.

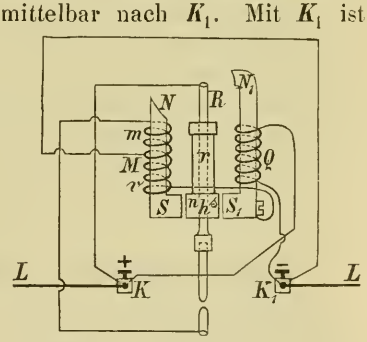
Mit Abbildung.

Bei elektrischen Bogenlampen mit Differentialschaltung regulirt *Nikola Tesla* in Rahway, New Jersey, V. St. A. (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 37781 vom 10. Februar 1886) den Abstand der Elektroden durch Elektromagnete oder Solenoide in Verbindung mit Klemmvorrichtungen unter Hinzufügung einer Ausschaltung, welche eine übermäfsige Vergröfserung des Lichtbogens beim Versagen der Zuführung des Kohlenstabes verhindert. In der beigegebenen Skizze ist *M* der vom Hauptstrome durchlaufene Elektromagnet, *Q* der Nebenschlufselektromagnet; die Elektromagnete sind flach, etwa 3mal so breit als dick. Die oberen Polstücke *N*, $N_1$ der Elektromagnete sind bogenförmig ausgehöhlt; zwischen ihnen liegt ein Z-förmiger Eisenanker, der sich um eine wagerechte Achse dreht und dessen Endflächen dabei an den Aushöhlungen von *N*, $N_1$ hinstreichen. Die unteren Polstücke *S* und $S_1$ sind nach dem zwischen ihnen liegenden, an dem messingenen Klemmrohre *r* befestigten scheibenförmigen Eisenstücke *h* hin keilförmig zugeschärft, von der Scheibe *h* aber ist, *S* und $S_1$ gegenüber, bei *n* und *s* ein Abschnitt weggeschnitten. Die gesammten Weicheisenstücke (Anker, Scheibe und die beiden Kerne *N S* und $N_1 S_1$) bilden ein magnetisches Ganzes, in dem sich die magnetische Wirkung aus *M* auf *Q* übertragen kann.

Durch das Klemmrohr *r* geht die obere Kohlenhalterstange *R* hindurch, welche in der Grundplatte und in dem Deckel des die Regulirvorrichtung umschliefsenden Gehäuses geführt wird. Die Stange *R* geht durch ein Loch in dem zwischen *N* und $N_1$ liegenden Anker hindurch, dessen Achse links von *R* liegt und von zwei Schrauben gebildet wird, welche in zwei von dem Deckel herabkommenden Laschen eingeschraubt

sind. Vor $R$ ist an dem Anker ein Gelenkstück angeschraubt, welches den Anker mit einem die Verstärkung $i$ des Rohres $r$ umgebenden Ringe verbindet; der Ring ist durch zwei von links und rechts her durch ihn hindurch in $i$ eingeschraubte Schrauben drehbar mit $i$ und $r$ verbunden und bildet das eine Ende eines Hebels, welcher mit seinem anderen Ende in einer an der Rückwand des Gehäuses verstellbaren Stütze ruht; eine vom Deckel herab kommende und sich an ein aus dem Hebel nach links vorstehendes Häkchen anheftende Spiralfeder strebt den Hebel und Ring so zu drehen, dafs das Rohr $r$ mit der Scheibe $h$ gegen den Pol $S$ hin gedrückt wird. Innerhalb der Verdickung $i$ besitzt das Rohr $r$ zwei Backen, von denen der links vorstehende ebenso viel über den beiden in $i$ eingeschraubten Schrauben liegt wie der rechts vorstehende über ihnen. Diese Backen klemmen die Stange $R$ fest, wenn der Anker $h$ nach $S$ hin gezogen wird. Während also der zwischen $N$ und $N_1$ liegende Z-förmige Anker bei der Drehung um seine wagerechte Achse das Rohr $r$ hebt oder senkt, klemmt der Anker $h$ bei seinem Hin- und Hergehen zwischen $S$ und $S_1$ die Stange $R$ in $r$ fest oder läfst sie los.

Die den elektrischen Strom zuführende Leitung $L\,L$ endet an den Klemmen $K$ und $K_1$. Von $K$ führt ein Draht durch die Bewickelung des Nebenschlufselektromagnetes $Q$ unmittelbar nach $K_1$. Mit $K_1$ ist zugleich die Mitte der Bewickelung des Elektromagnetes $M$ verbunden, welche dadurch in zwei entgegengesetzt gewickelte Theile $m$ und $v$ getheilt wird; der obere Theil $m$ steht mit der unteren Kohle und bei gebildetem Lichtbogen über die Stange $R$ mit $K$ in Verbindung; das Ende des unteren Theiles $v$ ist an dem Kerne $N_1\,S_1$ festgeschraubt. Der Theil $m$ ist in gleicher Richtung wie der feine Draht auf $Q$ gewickelt und durchströmt, so dafs beide gleichnamige Pole $S, N$ und $S_1, N_1$ erzeugen. Der Theil $v$ befindet sich nur beim Ausschlusse der Lampe im Stromkreise und erzeugt entgegengesetzte Pole.




Die Vorgänge in der Lampe sind nun folgende. Anfänglich sind die Kohlen in Berührung; der Strom geht von $K$ nach $R$, durch die Kohlen, durch die Windungen $m$ und nach $K_1$; der Elektromagnet $M$ zieht den Anker $h$ an $S$ so kräftig heran, dafs das Rohr $r$ mittels der Klemmbacken in $i$ die Stange $R$ festhält; der bisher mit seinem linken Ende an einem Anschlage am Deckel liegende Z-förmige Anker geht mit diesem Ende nach unten, hebt dadurch $r$ und entfernt die Kohlen von einander; hierbei wird der Elektromagnet $M$ von $Q$ nur deshalb unterstützt, weil er $Q$ magnetisch inducirt. Dieser inducirte Magnetismus wird um so mehr vermindert, je gröfser der Lichtbogen wird, weil von dem Zeitpunkte der Bildung des Lichtbogens an ein mit dem Lichtbogen

gröfser werdender Stromzweig durch $Q$ geht und den Kern von $Q$ gleichnamig mit dem von $M$ zu machen strebt. Ist durch Abbrennen der Kohlen der Bogen über eine gewisse Gröfse hinaus gewachsen, so geht der Z-förmige Anker allmählich zurück, bis er wieder an den Anschlag antrifft; in diesem Augenblicke hält $r$ die Stange $R$ noch mit den Klemmbacken fest. Die Vergröfserung des Kohlenabstandes schreitet noch weiter fort und der Anker $h$ entfernt schliefslich die Backen so weit von der Stange $R$, dafs letztere sich etwas senken kann; hierdurch aber vermindert sich wieder die Stromstärke im Nebenschlusse $Q$, $M$ erhält wieder das Uebergewicht, zieht $h$ an sich heran und die Stange $R$ wird wieder erfafst, wenn nöthig, etwas gehoben.

Erreicht bei mangelnder Kohlenzuführung der Lichtbogen eine so grofse Länge, dafs die Stromstärke im Nebenschlusse $Q$ die Pole des Hufeisenmagnetes umzukehren vermag, so wird der Anker $h$ nach $S_1$ hin bewegt und der Stromweg $KRhS_1$ nach $v$ und $K_1$ geschlossen. Der nunmehr diesen Weg nehmende Strom kehrt die Pole des Magnetes $M$ um und unterstützt den Kern von $Q$ im Festhalten des Ankers $h$. Die Lampe bleibt daher so lange ausgeschaltet, als die Kohlenstifte von einander getrennt bleiben. Da aber jetzt $R$ nicht mehr fest geklemmt ist, so wird $R$ sich senken, und es läfst sich der Widerstand und die Windungszahl des Theiles $v$ so wählen, dafs bei der nachfolgenden Berührung der beiden Kohlen durch $m$ ein Stromzweig von ausreichender Stärke geht, um $h$ wieder nach $S$ hin zu ziehen, den Stromweg durch $v$ wieder zu unterbrechen und durch die Wirkung des Z-förmigen Hebels den Lichtbogen wieder zu bilden.

---

## Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen.

Auf der *Main-Neckar-Bahn* verkehrt nach dem *Gastechniker* 1887 Bd. 8 S. 135 zwischen Frankfurt a. M. und Heidelberg seit dem 7. Mai d. J. ein elektrisch beleuchteter Zug. Die Speisung der in den Wagen befindlichen Glühlampen *Bernstein*: I. Klasse 10 Kerzen, II. Klasse 5 Kerzen, III. Klasse 3 bis 5 Kerzen stark geschieht durch Stromsammler (Accumulatoren), und zwar sind zwei Sammelbatterien (System *de Khotinsky*) angeordnet. Die eine derselben wird während der Fahrt geladen, indem durch eine Riemenverbindung mit der Wagenachse die Welle der im Gepäckwagen untergebrachten Dynamomaschine in Umdrehung versetzt wird. Erst wenn die Fahrgeschwindigkeit eine gewisse Gröfse erreicht hat, wird durch eine sinnreiche Vorrichtung die Verbindung der Maschine mit dem Stromsammler selbstthätig hergestellt und in gleicher Weise aufgehoben, sobald die Zuggeschwindigkeit unter die bestimmte Grenze sinkt. Während der Aufenthalte auf den Stationen und während des An- und Abfahrens kann daher keine Entladung des

Sammlers in die Maschine und dadurch Kraftverlust stattfinden. Die zweite Sammelbatterie speist während dieser Zeit die Glühlampen; da dieselbe mit der Dynamomaschine nicht in Verbindung ist, so ergibt sich ein aufserordentlich ruhiges und angenehmes Licht. Wenn die Spannung in Folge der Entladung unter eine gewisse Grenze sinkt, so genügt eine einfache Umschaltung, um nun diese Batterie mit der Dynamomaschine, dagegen die frisch geladene Batterie mit den Lampen in Verbindung zu bringen. Die An- und Abkuppelung der Wagen macht keine Schwierigkeit; sinnreiche Vorkehrungen verhindern durch Einschalten gröfserer oder geringerer Widerstände eine übermäfsige Stromstärke während des Ladens und ermöglichen es, das Aushängen bezieh. Einschieben von Wagen zu bewirken, ohne dafs Störungen eintreten. Die Einrichtung ist von der *Elektrotechnischen Fabrik in Cannstatt* hergestellt.[1]

*Die elektrische Beleuchtung auf der Glasgower unterirdischen Eisenbahn* wird auf sehr einfache und zweckmäfsige Weise bewirkt. Der Strom wird durch eine Dynamomaschine auf einer Station erzeugt; die eine Leitung bilden die gewöhnlichen Schienen, die andere eine dritte, in der Mitte liegende. Die mittlere Schiene, welche die ganze Länge des Tunnels entlang läuft, besteht aus einem T-Eisen, welches 4 oder 5 Zoll höher steht als die gewöhnliche Linie und zwar auf Isolatoren aus glasirtem Thon. Unter jedem Wagen sind in entsprechender Höhe zwei horizontale Contactscheiben von Gufsstahl angebracht. Von diesen führen Drähte zu je zwei Glühlampen für jede Wagenabtheilung; nur die eine der Lampen brennt, während die andere automatisch sich entzündet, wenn die erstere versagt. In Folge dieser Anordnungen entzünden sich die Lampen beim Eintritte und verlöschen beim Austritte, leuchten eben sowohl, wenn der Zug in Bewegung ist, als wenn er steht. Da keine Verbindung zwischen den einzelnen Wagen besteht, so können dieselben beliebig ein- und ausrangirt werden.

Auf der *Connecticut-River-Eisenbahn* (Nordamerika) ist ferner nach der *Oesterreichischen Eisenbahn Zeitung*, 1887 Nr. 20 S. 315 kürzlich ein Personenzug behufs Versuchen mit einer Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung der Wagen versehen worden, bei welchem die Dynamomaschine, die sich im Gepäckwagen befindet, von der Achse des Wagens getrieben wird. Um jedoch eine gleichförmige Bewegung der Lichtmaschine trotz der wechselnden Geschwindigkeit des Wagens zu erzielen, ist ein besonderer Geschwindigkeits-Regulator eingeschaltet; ebenso ist für die Fälle, wenn der Wagen sich im Stillstande befindet, vorgesorgt, dafs in jedem Wagen genug Elektricitätsmenge aufgespeichert wird, welcher Vorrath immer ergänzt wird, sobald der Wagen wieder in Lauf gesetzt wird. Die Verbindung der einzelnen Wagen erfolgt durch eine automatische Kuppelung. In jedem Wagen befinden sich 10 Lampen im Inneren und eine auf jeder Plattform.

[1] Vgl. *Stock* 1885 **257** 118.

Auf der *Boston- und Albany-Eisenbahn* ist ein Zug mit elektrischer Beleuchtung installirt worden, bei welcher *Julien*-Accumulatoren in Anwendung sind. Dieser Zug verkehrt nunmehr regelmäfsig zwischen New-York und Boston.

Die umfassendste Anwendung des elektrischen Lichtes dürfte die *Compagnie internationale des Wagons-Lits* durchgeführt haben, welche ihre Restaurationswagen mittels der Batterie *Desruelles* beleuchtet. Diese Gesellschaft hat zuerst in Frankreich das Oelgas durch die elektrische Beleuchtung ersetzt, namentlich von Gesundheitsrücksichten geleitet. Wie in dem *Génie civil* 1887 * S. 181 ausführlich dargestellt wird, kommen in den verschiedenen Abtheilungen jedes Wagens 21 Lampen zur Verwendung, 19 zu 5 Kerzen und in den Waschräumen 2 zu 2,5 Kerzen. Die Batterie ist eine Kohle-Zink-Batterie mit zwei Flüssigkeiten, hat nur 0,07 Ohm inneren Widerstand bei 2,19 Volt elektromotorischer Kraft; gewöhnlich läfst man sie mit 6 bis 8 Ampère arbeiten und da vermag sie 200 Ampère-Stunden zu liefern (vgl. *Stroudley* 1886 260 332).

## Elektrische Bahn München-Ungererbad.

Der Besitzer *Ungerer* des beim Vororte Schwabing gelegenen schönsten der Münchener Freibäder hat dasselbe im Sommer 1886 mit dem 10 bis 15 Minuten entfernten Schwabing durch eine elektrische Bahn verbinden lassen. Die Ausführung der Geleisanlage übernahm Herr *A. Ungerer jun.* Die Wagen wurden von der *Nürnberger Maschinenbau-Aktiengesellschaft*, die sämmtlichen elektrischen Einrichtungen von der Firma *S. Schuckert* in Nürnberg ausgeführt.

Die Triebkraft für die Bahn wird nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 * S. 275 durch eine Locomobile geliefert, welche am Pumpwerke aufgestellt ist und in ihrer Construction nichts Neues bietet. Bei 150 Umdrehungen per Minute und 6 Atmosphären ist sie im Stande $14^e$ an eine mit ihr durch Riemen verbundene Maschine *TL*6 abzugeben. Beim gewöhnlichen Betriebe der Bahn genügen indefs 3 Atmosphären, wobei nur etwa $8^e$ auf die elektrische Maschine übertragen werden.

Der von der elektrischen Maschine erzeugte Strom wird vom Maschinenhause aus durch zwei unterirdische Kabel bis zu den beiden Schienen der Bahn geleitet, welche demnach immer mit der Stromquelle in direkter Verbindung stehen. Die beiden Endstrecken der Bahn haben eine Steigung und sind nicht in leitender Verbindung mit dem stromführenden Geleise. Durch ihre lebendige Kraft laufen die Wagen auf dem stromlosen Theile auf diese Erhöhung, wo sie durch kräftige Bremsen festgehalten werden.

Beim Loslassen der Bremsen laufen die Wagen von selbst bis zu dem horizontalen Theile des Geleises, in welchem Strom vorhanden ist.

Bei dieser Anordnung wird die lebendige Kraft vor dem Anhalten

dazu verwendet, die Wagen auf ein höheres Niveau zu bringen und dadurch die Geschwindigkeit zu verringern. Hierdurch sind die Wagen befähigt, von selbst ohne Stromwirkung und zwar sehr sanft anzulaufen. Man erspart also in dieser Periode den Strom und unnützes Bremsen, wodurch die ganze Anlage geschont wird.

Der Strom der treibenden Maschine wird der getriebenen Maschine in folgender Weise zugeführt: Von der treibenden Maschine wird der Strom zu den Schienen geleitet und geht von da auf die Räder über. Diese sitzen isolirt auf den Achsen, so dafs ein Kurzschlufs durch letztere oder ein Uebergang an das Wagengestell nicht stattfinden kann. Von den Rädern wird der Strom durch Schleiffedern abgenommen, und von da zu den Bürsten der getriebenen Maschine geleitet.

Es sind zwei Bürstenpaare vorhanden, von denen aber immer nur das eine am Commutator anliegt, während das andere absteht, entsprechend der Drehrichtung, die man der getriebenen Maschine geben will.

Zur Regulirung der Fahrgeschwindigkeit ist ein Regulator mit Widerstand unterhalb der einen Plattform angebracht. Der Widerstand ist in einzelnen Eisenrahmen untergebracht, welche neben einander in einen anderen Rahmen hineingeschoben sind und leicht ausgewechselt werden können. Die Bewegung des Regulatorhebels geschieht durch ein Handrad.

Die Contactknöpfe des Regulators sind doppelt vorhanden vorne und hinten, weil mittels des Handrades zugleich das Umstellen der Bürstenpaare besorgt wird, wenn sich die Fahrrichtung und deshalb die Drehrichtung der getriebenen Maschine ändern soll.

Die Bewegung wird von der getriebenen Maschine auf den Wagen mittels Riemen übertragen und zwar von einer Scheibe der Dynamo auf eine Scheibe, welche auf der einen Seite des Wagens auf der Radachse festgekeilt ist. Eine Vorrichtung gestattet ein Spannen des Riemens. Der Riemen ist reichlich breit, wodurch derselbe auch unter ungünstigen Verhältnissen die nöthige Adhäsion besitzt. Durch die Verwendung eines Riemens ist auch dem bei vielen anderen Einrichtungen auftretendem lästigen Geräusche vorgebeugt, während der Antrieb selbst sanfter nicht gedacht werden kann.

Je nach der aufgewandten Kraft ist auch die Geschwindigkeit verschieden. Bei normalem Betriebe wird die ganze Strecke (750$^{m}$) in 2,5 Minuten zurückgelegt (4$^{m}$,8 in der Secunde); bei den Probefahrten wurden dagegen 12$^{m}$ Geschwindigkeit in der Secunde überschritten, bei voller Belastung = 42 Personen. Unter ersteren Verhältnissen bietet die Maschine *TL* 5 22 Ampère 2,15 Volt = 4700 Volt-Ampère = 5 Pferde, im Maximum dagegen bietet sie 9$^{e}$ = 220 Volt 38 Ampère; dem entsprechend liefert die Locomobile in ersterem Falle etwa 7,5 im letzteren 14$^{e}$.

Messungen über den Stromverlust haben ergeben, dafs derselbe selbst bei schlechtem Wetter ein sehr geringer ist. Das Geleise ist 740$^{m}$ lang und die beiden stromlosen Weichen je 18$^{m}$.

Diese elektrische Bahn ist die zweite in Bayern. Die erste, eine Lastbahn, wurde ebenfalls von *S. Schuckert* im J. 1883 in Brannenburg für die Herren *Steinbeis und Consorten* gebaut (vgl. 1887 **264** 140).

---

## Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Schluſs des Berichtes S. 410 d. Bd.)

### VIII. Allgemeines und Theoretisches.

*Ueber die zulässigen Fehler bei geaichten Alkoholometern* bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 472 in einem mit *W.* unterzeichneten Aufsatz sehr beachtenswerthe Mittheilungen, denen wir das Folgende entnehmen. Die gesetzlich zulässigen Fehlergrenzen betragen:

| | An der Alkoholometerscala | An der Thermometerscala |
|---|---|---|
| Für Normal-Thermo-Alkoholometer, deren Alkoholscala in $^1/_5$ oder $^1/_{10}$ Proc. getheilt ist. | $\pm$ 0,1 Proc. Trll. | $\pm 0{,}18^0$ |
| Für Thermo-Alkoholometer, deren Alkoholscala in $^1/_2$ Proc. getheilt ist. | $\pm$ 0,25 Proc. Trll. | $\pm 0{,}37^0$ |

Hiernach können bei Instrumenten mit der noch zulässigen Fehlergrenze Differenzen entstehen, welche in extremen Fällen bei den Normal-Thermoalkoholometern 0,32 Proc., bei den nur in $^1/_2$ Proc. getheilten Alkoholometern bis zu 0,74 Proc. betragen können. Verfasser warnt daher bei der Abnahme des Spiritus, die gewöhnlich geaichten Alkoholometer zu benutzen, da die Sicherheit der richtigen Abnahme bei den Normal-Alkoholometern eine bedeutend gröfsere ist, besonders auch dadurch, dafs für diese Instrumente der zulässige Fehler an der Thermometerscala innerhalb viel engerer Grenzen liegt. Verfasser macht weiter auf eine Notiz in den *Mittheilungen der Kaiserl. Normalaichungscommission* (Nr. 2), welche sich auf Thermoalkoholometer für Alkohol arme Flüssigkeiten bezieht, aufmerksam. In dieser wird gesagt, dafs diese Instrumente Scalen von 0 bis 50, oft sogar bis 60 Proc. haben, wodurch die Apparate unhandlich werden. Es wird darauf hingewiesen, dafs den Scalenangaben von 0 bis 10, selbst bis 15 Proc. jede Bedeutung für den Verkehr fehlt, dafs ferner die Prüfung der Scalenangabe unter 10 Proc. bei der Aichung in der Regel unterbleibt. Es wird daher empfehlenswerth sein, diesen Instrumenten nur eine Scaleneintheilung von 10 bis 50 Proc. zu geben.

*Zur Spiritusablieferung.* Einer eingehenden Erörterung dieser Frage, welche *Wittelshöfer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 512 gibt, entnehmen wir das Folgende. Bei dem jetzt üblichen Modus der Spiritusablieferung nach dem Volumen wird zwar die wahre *Stärke* des Spiritus berücksichtigt, nicht aber das *Volumen* desselben; es wird daher die Abrechnung nach *wahrer Stärke*, aber nach *scheinbarem Volumen* vor-

genommen, weil einerseits wohl die *Stärke*, nicht aber das *Volumen* auf die Normaltemperatur reducirt wird. Ueberall da, wo die Ablieferungstemperaturen unter der Normaltemperatur liegen — und dieses ist die Mehrzahl der Fälle — wird daher mehr Spiritus geliefert als bezahlt. Es ist dieses also ein Ablieferungsmodus, welcher überhaupt gar nicht angethan ist, das wirkliche Quantum der Waare, welches zur Ablieferung steht, in Rechnung zu ziehen. Diese Uebelstände lassen sich auf zweierlei Weise beseitigen. Einmal durch Einführen eines Verfahrens, welches die Festsetzung des richtigen Volumens gestattet. Hierzu ist nur nothwendig eine nochmalige Ablesung der Temperatur des Spiritus in den Fässern. Alsdann kann man mit Hilfe von Tabellen, welche sich in der *Sammlung von alkoholometrischen Reductions-* und *Hilfstabellen*, herausgegeben von der *Kaiserl. Normalaichungscommission*, Berlin 1871, ferner auch im *Kalender für landwirthschaftliche Gewerbe* finden, aus dem scheinbaren Volumen das wirkliche Volumen berechnen. Ein zweites Mittel, um den genannten Uebelstand zu beseitigen, bietet der Spiritushandel nach Gewicht. Hierbei mufs jedoch die Umrechnung auf Grund der *wahren* und nicht der *scheinbaren Stärke* des Spiritus erfolgen. Da hierüber vielfach Unklarheit herrscht, ist dieser Punkt wohl zu beachten, und bei Geschäftsabschlüssen empfiehlt es sich, die Art der Berechnung genau und unzweifelhaft festzustellen. Ein anderer Punkt, welcher beim Gewichtshandel zu berücksichtigen ist, ist die Frage nach den Tabellen, welche bei der Berechnung benutzt werden sollen. Hauptsächlich in Gebrauch sind die Tabellen von *Meves* und die von *Conradi*, letztere herausgegeben *im Auftrage des Preufsischen Finanzministeriums* und bei der Steuerabfertigung im Gebrauche, ferner die Tabellen der *Kaiserl. Normalaichungscommission*. Wie sehr diese Tabellen unter einander differiren, zeigt Verfasser an einer Zusammenstellung. In dieser geben die Tabellen von *Meves* bei den Alkoholstärken von 80 bis 95 Proc. für 500$^{k}$ Nettogewicht das Volumen um durchweg 0$^{l}$,6 zu niedrig an. Die *Conradi*'schen Tabellen zeigen in 6 Fällen zu Gunsten der Ablieferer eine durchschnittliche Differenz von 0$^{l}$,2, in 9 Fällen zu Ungunsten der Ablieferer eine solche von 0$^{l}$,5. Verfasser führt noch weitere, ähnliche Beispiele an und empfiehlt dann den Interessenten, weder die *Meves*'schen noch die *Conradi*'schen Tabellen, sondern stets die amtlichen bezieh. die im *Kalender für landwirthschaftliche Gewerbe* enthaltenen bei der Berechnung zu Grunde zu legen. Verfasser macht ferner darauf aufmerksam, dafs die *Conradi*'sche Sammlung unter Nr. 1 eine Tabelle zur Ermittelung der wahren Alkoholstärke bei 15,5° enthält, welche mit den jedem Alkoholometer beigegebenen Reductionstabellen nicht übereinstimmt. Eine scheinbare Stärke von 85 Proc. entspricht z. B. nach den Reductionstabellen bei $2{,}5^{0} = 88{,}5$, bei $6{,}2^{0} = 87{,}5$, während *Conradi* für die Temperaturen zwischen 2,5 und 6,2° nur die eine Angabe von 88 macht.

*Studien über Diastase.* Von *C. J. Lintner.* Die vom Verfasser in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 495 und 503 (daselbst nach dem *Journal für praktische Chemie*, neue Folge 1886 Bd. 34 S. 378) veröffentlichten Untersuchungen über *Diastase* haben ausschliefslich die *Isolirung* und *Reinerhaltung* der *Diastase*, sowie die Ermittelung ihrer *Zusammensetzung* und *chemischen Eigenschaften* zum Gegenstande, während der Verfasser Untersuchungen über die fermentative Wirkung der isolirten Diastase einer späteren Veröffentlichung vorbehält. Zum Studium der Diastasewirkung verwendete man bisher ausschliefslich *Malzextract.* Da ein Einflufs der im Malzextract enthaltenen sonstigen Bestandtheile auf die Wirkung der Diastase nicht ausgeschlossen ist, so richtete Verfasser sein Augenmerk zunächst auf die Isolirung des Fermentes, um dann an diesem die Eigenschaften desselben näher zu studiren. Als Kriterium für den Werth der angewandten Darstellungsmethode, sowie für die Reinheit des gewonnenen Productes diente die quantitative Prüfung der fermentativen Wirkung desselben. Ein Verfahren zur Bestimmung der Diastasewirkung ist bekanntlich zuerst von *Kjeldahl* ausgearbeitet und später von *Lintner* verbessert. In Betreff dieses Verfahrens verweisen wir auf ein Referat in dieser Zeitschrift 1886 **259** 335. Um einen geeigneten Ausdruck für die Diastasewirkung zu finden, setzt Verfasser das Fermentativvermögen der gefällten Diastase = 100, wenn von einer Lösung, enthaltend $0^{g},1$ Diastase in $250^{cc}$ Wasser $0^{cc},3$ ausreichend waren, um in $10^{cc}$ einer 2procentigen Stärkelösung bei gewöhnlicher Temperatur und bei 1 Stunde Einwirkungsdauer so viel Zucker zu erzeugen, um $5^{cc}$ *Fehling*'sche Lösung zu reduciren.

### Gewinnung der Diastase.

Verfasser unterwarf die bisher zur Gewinnung der Diastase in Vorschlag gebrachten Methoden einer eingehenden Prüfung. Es kamen hierbei hauptsächlich folgende Methoden in Betracht: Extraction mit Wasser und Glycerin, Fällen des Extractes mit Alkohol, entweder direkt oder nach vorherigem Erhitzen auf $70^{0}$, Fällung der Diastase durch Erzeugung voluminöser Niederschläge (Calciumphosphat), Fällen mit Kochsalz u. s. w. Die nach diesen verschiedenen Verfahren erhaltenen Präparate zeigten folgendes Fermentativvermögen = *F*:

| | *F* |
|---|---|
| Erwärmen auf $70^{0}$ | 3,4 |
| Ohne Erwärmen mit Alkohol gefällt | 26,6 |
| Methode von *v. Wittich* (*Archiv für Physiologie* Heft 2 S. 107, Heft 3 S. 339 bis 352) | 9,2 |
| Fällung mit Kochsalz | 17,8 |

Dagegen wurde ein sehr günstiges Resultat durch einfache Extraction mit Wasser und Fällung mit Alkohol erzielt, denn die nach diesem Verfahren erhaltene Diastase zeigte ein Fermentativvermögen von 96. Auf Grund dieser Versuche gibt Verfasser folgende Vorschrift zur Gewinnung wirksamer Rohdiastase:

1 Th. Gerstengrünmalz oder abgesiebtes Luftmalz wird mit 2 bis 4 Th. 20procentigen Alkohols 24 Stunden oder länger digerirt; der Alkoholzusatz gestattet eine längere Extraction, da er eine sonst leicht eintretende Säuerung verhindert. Das abgesaugte Extract wird mit dem 2fachen, höchstens $2^1/_2$-fachen Volumen absoluten Alkohols gefällt. Es ist nicht gut, mehr Alkohol zur Fällung zu verwenden, da sonst nur noch schleimige Substanzen mit wenig Diastase gefällt werden. Etwas Diastase bleibt allerdings im Alkohol gelöst, die Menge ist aber so gering, dafs deren Gewinnung nicht verlohnt. Der Niederschlag scheidet sich beim Umrühren in gelblichweifsen Flocken ab, die sich rasch zu Boden setzen. Die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit wird abgegossen, während man ersteren auf ein Filter bringt und den Alkohol möglichst rasch absaugt. Alsdann behandelt man den Filterrückstand in einer Reibschale mit absolutem Alkohol, filtrirt wieder unter Auswaschen mit absolutem Alkohol, behandelt den Niederschlag in der Reibschale mit Aether und stellt denselben nach dem Absaugen, um ihn zu trocknen, ins Vacuum über Schwefelsäure. Die gründliche Entwässerung mit Alkohol und Aether ist nöthig, um die Diastase als lockeres, gelblichweifses Pulver von kräftiger Wirksamkeit zu erhalten. Bei unvollkommener Entwässerung färbt sich das Präparat unter der Luftpumpe dunkel und nimmt eine hornartige Beschaffenheit an, wobei es an Wirksamkeit verliert. Auch bei noch so langem Stehen im Vacuum über Schwefelsäure hält die Diastase geringe Mengen von Alkohol zurück, die erst durch Trocknen bei 105° entfernt werden können. Da hierbei jedoch die Wirksamkeit des Fermentes vermindert wird, so darf ein solches Trocknen bei denjenigen Proben, welche zur Bestimmung des Fermentativvermögens dienen sollen, nicht stattfinden. Die gefällte Diastase wird nur schwer von Wasser benetzt und mufs daher vor ihrer Verwendung stets mit wenig Wasser in der Reibschale angerieben werden.

## Versuche zur Reinigung der Diastase und zur Ermittelung ihrer Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften.

Als wesentlichstes Mittel zur Reinigung diente wiederholtes Auflösen in Wasser und Fällen mit Alkohol, ferner zur Entfernung der Aschenbestandtheile die Dialyse. Von der von *Loew* (*Archiv für Physiologie* 1882 S. 203) in Vorschlag gebrachten Anwendung von Bleiessig mufste Abstand genommen werden, da Versuche zeigten, dafs durch Bleiessig eine tief eingreifende Veränderung der Diastase stattfindet, indem das Fermentativvermögen von 96 auf 25 herabging.

Es wurde daher allein die wiederholte Fällung mit Alkohol in Anwendung gebracht und zwar in der Weise, dafs der Niederschlag jedesmal nach längerem Stehen unter Alkohol und Waschen mit Aether getrocknet wurde. Hierdurch wurde bezweckt, die eiweifsartigen Stoffe unlöslich zu machen. Bei der erstmaligen Fällung mit Alkohol fällt unter Umständen eine beträchtliche Menge Stickstoff freier Extractstoffe mit, welche *Fehling*'sche Lösung reduciren (Dextrin artige Körper). Durch wiederholte Fällung können diese Substanzen entfernt werden. Die von ihnen befreite Diastase reducirt weder direkt noch nach dem Behandeln mit Salzsäure *Fehling*'sche Lösung. Die auf dem Wasserbade eingedampfte Lösung färbt sich nicht mehr braun. Sehr hartnäckig werden die Aschenbestandtheile (neutrales Calciumphosphat) zurückgehalten. Frisch gefälltes Ferment enthält 16 Proc. Asche, nach 6maliger Fällung noch 10 Proc. Durch Dialyse kann der Gehalt auf 5 Proc. reducirt werden. Zwischen der Diastasewirkung und dem Stickstoffgehalte bestehen interessante Beziehungen. Ein Präparat mit $F = 24$ hatte 5,1 Proc. $N$, nach zweimaliger Fällung war $F = 34.3$ und $N = 7{,}5$ Proc. Ein anderes Präparat zeigte $F = 71$ und hatte 8,89 Proc. $N$. Ein Präparat aus Grünmalz mit $F = 96$ enthielt 8,3 Proc. $N$; dasselbe zweimal gefällt zeigte $F = 100$ und 9,06 Proc. $N$. Dieses Präparat, der Dialyse unterworfen und nochmals gefällt, behielt das gleiche Fermentativvermögen, während der Gehalt an Stickstoff sich auf 9.9 Proc. erhöhte (in

Folge der Verminderung des Aschengehaltes von 10,6 auf 4,79 Proc.). Auf Asche freie Substanz berechnet betrug der Gehalt an $N = 10{,}41$ Proc. Diese Versuche beweisen, dafs die Diastase ein Stickstoff haltiger Körper ist, und dafs das Fermentativvermögen der rohen Präparate um so höher ist, je Stickstoff reicher dieselben sind. Ein Gehalt von 10,41 Proc. *N* für die Asche freie Substanz scheint aber der höchste zu sein, welcher durch Reinigung von Rohdiastase zu erreichen ist.

Hieraus geht aber hervor, dafs die Diastase ein Körper ist, welcher nicht den gleichen Stickstoffgehalt besitzt wie die Eiweifskörper. Denn wäre dieses der Fall, so hätte die Diastase mit 10,41 Proc. *N* noch etwa 34 Proc. stickstofffreier Stoffe enthalten müssen, deren Abwesenheit sich jedoch dadurch kund gab, dafs das Präparat, selbst nach dem Kochen mit Salzsäure, *Fehling*'sche Lösung nicht reducirte. Es konnte daher, auch in Anbetracht des hohen Fermentativvermögens, das vorliegende Präparat als sehr rein angesehen werden. Die Elementaranalyse desselben ergab:

| | | |
|---|---|---|
| *C* | = 44,33 | Proc. |
| *H* | = 6,98 | „ |
| *N* | = 8,92 | „ |
| *S* | = 1,07 | „ |
| *O* | = 32,91 | „ |
| Asche | = 4,79 | „ |

Auf Asche freie Substanz berechnet:

| | | |
|---|---|---|
| *C* | = 46,66 | Proc. |
| *H* | = 7,35 | „ |
| *N* | = 10,41 | „ |
| *S* | = 1,12 | „ |

Die Zusammensetzung der Diastase weicht daher wesentlich von derjenigen der Eiweifskörper ab, wie dieses auch bei anderen Fermenten (Pankreasferment, Invertin, Emulsin) der Fall ist. Man mufs daher annehmen, dafs die chemischen Fermente (die Enzyme) eine besondere Klasse von Proteïnsubstanzen darstellen; denn zu den Proteïnstoffen mufs man sie, sowohl wegen ihres chemischen, als physikalischen Verhaltens rechnen. Die Diastase gibt fast alle Reactionen der Eiweifskörper, nicht aber die für Peptone so charakteristische Biuretreaction. Dagegen zeigt die Diastase gegen *Guajaktinktur* und *Wasserstoffsuperoxyd* eine sehr charakteristische Reaction, welche kein Proteïnkörper gibt; diese Reaction scheint, in bestimmter Weise ausgeführt, für die *Diastase* ganz besonders charakteristisch zu sein.

Die vom Verfasser aus Luftmalz oder Grünmalz dargestellten Präparate zeigten folgende Reactionen:

Mit *Fehling*'scher Lösung weder direkt, noch nach dem Kochen mit Salzsäure Reduction, während Rohdiastase reducirend wirkt.

Beim *Kochen* der wässerigen Lösung Trübung oder Ausscheidung von Flocken, ebenso auf Zusatz von *Salzsäure*; letzterer Niederschlag verschwindet beim Verdünnen, löst sich in Natronlauge.

Durch *Essigsäure* Niederschlag, im Ueberschufs löslich.

Mit *Sublimat*, *Bleiessig*, *Essigsäure* und *Ferrocyankalium* Niederschläge.

Mit *Salpetersäure* und mit *Millon*'s Reagens Eiweifsreaction.

Trockene Diastase mit wenig *rauchender Salzsäure* gelinde erwärmt gab eine intensive Violettfärbung.

In Betreff der *Guajakreaction* sei Folgendes bemerkt. Dieselbe ist bekanntlich zuerst von *Schönbein* (*Archiv für Physiologie*, 1868 S. 367) aufgefunden und

als charakteristisch für alle Fermente bezeichnet. Verfasser fand, dafs die Reaction weit empfindlicher ist, wenn man statt der wässerigen eine *alkoholische* Guajaklösung verwendet, welche man einfach durch Lösen einiger Körnchen Guajakharz in absolutem Alkohole erhält. Die Lösung mufs stets frisch bereitet werden, da sie bei längerem Aufbewahren an Empfindlichkeit verliert. Zu 1 bis 2cc der Lösung setzt man einige Tropfen käufliches Wasserstoffsuperoxyd; entsteht hierdurch eine Trübung, so fügt man so viel Alkohol hinzu, bis dieselbe verschwindet. In dieser Lösung entsteht auf Zusatz eines Tropfens einer Diastaselösung (0g,1 Diastase auf 200cc) sofort eine intensive Blaufärbung. Entscheidend ist die Reaction nur, wenn sie innerhalb weniger Minuten auftritt. (Vgl. *Baranetzky*: *Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen.* Leipzig 1878 S. 8.) Lösungen von Lab, Speichel, Pepsin, Invertin gaben unter den gleichen Bedingungen keine Blaufärbung. Die Reaction bleibt aus, wenn die Diastaselösung kurze Zeit gekocht oder ihr Säure oder Alkali zugesetzt wurde, also unter den gleichen Bedingungen, bei denen sie auch ihre fermentativen Eigenschaften einbüfst. Mit der Guajakreaction können die geringsten Mengen von Diastase nachgewiesen werden, so im Weichwasser von Gerste, Mais, Weizen u. s. w. Der bei der Reaction auftretende blaue Farbstoff ist löslich in Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und kann durch diese Lösungsmittel der Alkohollösung leicht entzogen werden.

Die grofse Aehnlichkeit der Diastase in ihren Eigenschaften mit den Eiweifskörpern, ferner das Auftreten der Diastase in grofser Menge bei der Keimung, also einem Oxydationsprozesse, legt die schon von *Hüfner* für die Entstehung der Fermente überhaupt ausgesprochene Vermuthung, dafs auch die Diastase ein Oxydationsproduct der Eiweifsstoffe ist, nahe. Von welchen Proteïnstoffen dieselbe abstammt, ist noch nicht ermittelt. Dafs nicht alle Proteïnstoffe gleich geeignet sind, Diastase zu erzeugen, geht aus der Thatsache hervor, dafs die proteïnreichsten Getreidesamen bei der Keimung nicht auch am meisten Diastase liefern.

*Ueber eine neue Art der Anwendung der Diastase in der Brennerei und ihre Verwendung für die Praxis.* Von *Georges Porion* (*Bulletin de la Société industrielle du Nord de la France*, 1886 S. 91 ff.). Bisher ist es immer das Bestreben gewesen, durch Einwirkung der Diastase bei 60 bis 70° auf Stärkemehl in kürzester Zeit die gröfstmögliche Menge von gährungsfähigem Zucker zu erzeugen. Dieses entspricht nicht dem Vorgange, wie er bei der Keimung stattfindet, wo sich der diastatische Prozefs dem Lebensprozesse der Pflanze unterordnet und sich die Umbildung von Stärke in Zucker nur allmählich, und zwar in dem Mafse vollzieht, als der Zucker von der Pflanze verbraucht wird. Durch einen Versuch läfst sich dieser Vorgang nachahmen. Diastase wirkt auf unveränderte Stärke nicht zuckerbildend ein, wohl aber wenn man Hefe zusetzt; letztere ersetzt hier die Pflanze, indem sie durch Alkoholbildung den Zucker verzehrt und dadurch eine Anhäufung des Zuckers, durch welche die Wirkuug der Diastase gehemmt wird, unmöglich macht. Analogien für diesen Vorgang finden sich vielfach, — die alkoholische Gährung, ebenso die Milchsäuregährung hören auf, wenn eine bestimmte Menge der Gährungsproducte sich gebildet hat, beginnen aber wieder, sobald diese entfernt werden. So kann man auch Stärke vollständig durch Diastase in Zucker umwandeln, wenn man den gebildeten

Zucker durch Dialyse entfernt. (Ueber den Nachtheil, der durch Thätigkeit von Fermenten gebildeten Producte auf die Wirksamkeit der Fermente vgl. auch unser Referat über Wirkung von Diastase und Invertin von *Müller-Thurgau*, S. 324 d. Bd.) Aus diesen Beispielen ist es auch klar, dafs eine vollständige Umwandlung der Stärke in Zucker in einem einzigen Prozefs kaum möglich ist, da die Diastase auf das gleichzeitig gebildete, nicht gährungsfähige Dextrin erst dann einzuwirken vermag, wenn der die Wirkung hemmende Zucker durch die Gährung entfernt ist. In der Praxis sucht man die schädliche, zu grofse Anhäufung von Zucker vielfach durch Verdünnen zu beseitigen. Trotzdem die Diastase für sich allein, ohne gleichzeitige Thätigkeit eines anderen Organismus, durch welchen der gebildete Zucker entfernt wird, nur wenig auf Stärke einzuwirken vermag, kann man doch eine möglichst gute Umbildung erreichen, wenn man die Stärke verkleistert und dadurch der Diastase zugänglicher macht, und wenn man andererseits grofse Mengen Diastase und zwar lange Zeit einwirken läfst. Verfasser zeigt nun, dafs derselbe Erfolg aber auch auf andere Art zu erreichen ist, nämlich dadurch, dafs man die Diastase *nur bei der Gährungstemperatur und gleichzeitig mit Hefe* einwirken läfst. Durch die Hefe wird der gebildete Zucker entfernt, dadurch die Diastase immer wirksam erhalten, andererseits durch die niedrige Temperatur eine Schwächung der diastatischen Kraft vermieden. Führt man zwei Versuche unter sonst ganz gleichen Bedingungen aus, indem man Malz und Bierhefe mischt, das eine Mal, nachdem man die Stärke des Malzes durch Erwärmen auf 60° verkleistert hat, das andere Mal ohne Verkleisterung, so erhält man die gleiche Ausbeute an Alkohol.

Verfasser führt nun einen Versuch an, bei welchem 275$^{k}$ Mais mit der vierfachen Menge Wasser bei 100° verkleistert, auf Gährungstemperatur abgekühlt, mit 4$^{k}$ Bierhefe und 375$^{g}$ (= 0,13 Proc. der angewandten Menge Mais) Malz versetzt wurden. Es wurden erhalten 58$^{l}$ Alkohol = 21 Proc. der angewandten Maismenge. Bei diesem Versuche ist allerdings etwa $^{1}/_{3}$ der Stärke nicht in Alkohol, also auch nicht in Zucker übergeführt worden. Man könnte nun meinen, dafs die zu geringe Menge Diastase die Schuld trägt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Zwei weitere Versuche, welche der Verfasser zur Entscheidung hierüber ausführte, zeigten, dafs bei Verwendung von 0,15 Proc. des Maisgewichtes an Malz 88,69$^{cc}$ Alkohol, bei Verwendung der doppelten Menge (also 0,30 Proc.) nur 90,93, also nur 2$^{cc}$ mehr Alkohol erhalten wurden. Die Ursache für den ungünstigen Erfolg des oben angeführten Versuches ist darin zu suchen, dafs die Anhäufung von Alkohol und Säure, welche bei der Gährung gebildet wurden, die Wirkung der Diastase abgeschwächt haben.

Verfasser schliefst daraus, dafs die Menge des zu gewinnenden Alkohols weniger von der angewandten Menge Diastase, als von den Bedingungen, unter denen letztere zur Anwendung kommt, abhängig sein wird. Da die Wirkung der Diastase, wie oben gezeigt, durch gleichzeitige Einwirkung von Hefe erleichtert wird, macht Verfasser den Vorschlag, die Wirkung der Diastase in den Gährbottich zu verlegen, also Zuckerbildung und Gährung sich gleichzeitig und neben einander vollziehen zu lassen.

Ein solches Verfahren würde natürlich Veränderungen in der Zubereitung der Rohmaterialien bedingen, welche jedoch einfacher Natur sein würden. Das Verfahren brächte aufser einer Malzersparnifs eine Ersparnifs an Material, sowie an Wärme und bewegender Kraft mit sich. Im Grofsen würde sich die Methode im Wesentlichen etwa in folgender Weise gestalten:

Der Mais wird in *ganzen* Körnern in einem geeigneten Apparate (etwa wie der Macerationsapparat von *Champonnois*) mit der dreifachen Menge heifsen Wassers auf $100^0$ erhitzt und 5 bis 6 Stunden bei nicht unter $95^0$ stehen gelassen. Dabei verändert sich das Aeufsere des Kornes nicht, die Stärke wird jedoch vollständig verkleistert, indem das Wasser bis in das Innere des Kornes eindringt. Die gebildete Flüssigkeit läfst man abfliefsen. Dieselbe enthält Stärkemehl und einige Maiskörner. Sie kann entweder direkt in den Gährbottich gelassen werden, oder aber besser zum Dämpfen neuer Mengen Mais Verwendung finden. Den gedämpften Mais läfst man abtropfen und auf geeigneten Vorrichtungen in flacher Schicht ausgebreitet abkühlen, was in etwa 45 Minuten bis auf die Temperatur der Umgebung stattfindet. Durch Umschaufeln und Luftcirculation kann die Abkühlung noch beschleunigt werden. Alsdann wird der gedämpfte Mais in geeigneten Quetschvorrichtungen zerkleinert, was, da das Korn weich ist, nur wenig Kraftaufwand erfordert. Die so bearbeitete Masse kommt unter Zusatz von Wasser (lauwarm oder kalt, je nach der Jahreszeit) in den Gährbottich, der Malz und Hefe bereits enthält. Die Menge des Wassers ist verschieden, je nachdem man dick oder dünn maischen will. Durch geeignete Vorrichtung wird die Masse im Gährbottich durchgemischt. Auf $100^k$ Mais gibt man 2 bis $3^k$ Bierhefe und etwa $5^k$ Malz; doch hat Verfasser bei sehr gutem Malz auch schon mit $3^k$ befriedigende Ausbeute erhalten.

Ebenso wie Mais lassen sich alle anderen Körner verarbeiten, nur ist, je nach der leichteren Durchdringbarkeit der Körner für Wasser, die Dämpfzeit eine verschiedene. Während Mais 5 bis 6 Stunden gedämpft werden mufs, genügt für Gerste, Roggen, Weizen 1 Stunde, für Dari $^3/_4$ Stunden, für Reis $^1/_4$ Stunde. Auch Kartoffeln lassen sich in gleicher Weise verarbeiten, aber nur unter Anwendung von Dampf, ohne Wasserzusatz; die Dauer der Operation beträgt etwa 1 Stunde. Vorzüge des Verfahrens sind: Geringer Malzverbrauch, Ersparnifs an bewegender Kraft und Wärme, Verwendung einfacher, nicht kostspieliger Apparate. Die Erträge an Alkohol sind dieselben, eher noch bessere, als nach dem gewöhnlichen Verfahren.

Verfasser hebt noch hervor, dafs sich sein Verfahren hauptsächlich für landwirthschaftliche Brennereien eignen würde, und dafs sich dasselbe leicht mit der Zuckerfabrikation vereinigen liefse, indem Apparate der letzteren (z. B. der Macerateur zum Dämpfen) dabei Verwendung finden könnten. Dafs sich dieses auf französische Verhältnisse bezieht, brauchen wir wohl nicht hervorzuheben. *Morgen.*

---

## Reinigung von Flufswasser.

*Pasteur* (vgl. auch 1876 221 285) nimmt an, dafs verschiedene organische Stoffe, wie *Albumin* und *Fibrin* erst nach vorhergehender Zersetzung von Mikroorganismen unter atmosphärischer Einwirkung weiter oxydirt werden. *Lister* und Andere haben auch gezeigt, dafs Milch, Urin und ähnliche Stoffe in der That Jahre lang in Luft, welche völlig frei von Organismen ist, aufbewahrt werden können. Da nach *Davy*,

*Houzeau* und Anderen gewöhnliche atmosphärische Luft bedeutende Mengen von Ozon enthält, hielt es *J. J. Coleman* für wichtig, die Wirkung Ozon haltiger Luft auf organische Stoffe zu untersuchen. Zur Erzeugung stark Ozon haltiger Luft benutzte er nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886 Bd. 5 S. 650 eine innen und aufsen mit Drahtspiralen versehene Röhre, welche in eine weitere Glasröhre eingesetzt war. Die Drahtspiralen verband er mit einem *Ruhmkorff*'schen Inductionsapparat und leitete zu gleicher Zeit Luft durch die Röhren. Die so ozonisirte Luft liefs er durch einen Kolben streichen, in welchem 100cc der zu untersuchenden Flüssigkeit vorhanden waren. Eintritts- und Ausgangsöhre des Kolbens waren mit losen Baumwollpfropfen versehen. Versuche mit Blumenkohl und anderen Infusionen zeigten, dafs während des Durchleitens von Ozon haltiger Luft keine Zersetzung eintritt, und auch nachher liefsen sich die Lösungen noch mehrere Tage aufbewahren, ohne dafs Zersetzung eintrat. Ganz verhindert konnte die Zersetzung nie werden, auch wenn die Baumwollpfropfen in den Röhren völlig unberührt gelassen wurden. Daraus geht hervor, dafs die Mikroorganismen, nicht aber die Sporen, durch das Ozon getödtet werden.

Eine 5procentige Lösung von Albumin wurde an gewöhnlicher Luft schon nach 48 Stunden zersetzt. In Ozon haltiger Luft aber hielt sie sich 5 Tage. Leitete man Ozon haltige Luft während 3 Tagen je 10 Stunden durch eine 1procentige Lösung von Albumin, so dafs das Albumin etwa mit dem gleichen Gewichte Ozon behandelt wurde, so hielt sich die Lösung nachher noch bis zum 6. Tage unzersetzt. Es zeigt sich also auch hier, dafs Albumin nicht durch atmosphärischen Einflufs allein, sondern erst nach vorhergegangener Zersetzung durch Organismen oxydirt wird.

Atmosphärische Luft wirkt indirekt reinigend auf Wasser, indem es die Thätigkeit der Organismen erhöht, welche, sobald sie ihre Oxydationswirkung ausgeübt haben, verschwinden und aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen. Aus Allem dem geht hervor, dafs gute Berührung mit Luft die Reinigung des Wassers in hohem Mafse fördert (vgl. auch *Davy* 1877 224 343).

---

## Ueber das bei der Destillation von Paraffinölen auftretende Gas.

*G. Beilby* und *J. B. M'Arthur* haben nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 31 die Gase, welche bei der Destillation von rohem aus bituminösen Schiefern hergestelltem Paraffinöle entstehen, näher untersucht. Dieses Rohöl wird entweder sofort oder nach Behandlung mit Schwefelsäure und Aetznatron im mäfsigen Dampf-

strome bis zur Trockne abdestillirt. In beiden Fällen wirkt diese Destillation mehr oder weniger zersetzend, so dafs neben Oel von niederem specifischen Gewicht und pechartiger Koke eine bedeutende Menge eines Gases entsteht, welches aus Kohlenwasserstoffen, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Wasserdampf zusammengesetzt ist. Es findet dabei jedenfalls eine Zersetzung complicirter Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel haltiger Kohlenwasserstoffe in einfachere statt. Die Zersetzung darf aber nicht zu weit fortschreiten, da sonst auch die höher siedenden Paraffine und Olefine leicht zerstört werden könnten.

Bei Destillation von 1$^{l}$ Rohöl (882$^{g}$) im Dampfstrome wurden erhalten:

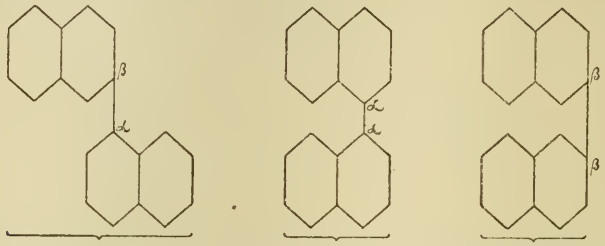
| | |
|---|---|
| Destillat . . . . . | 860,00$^{g}$ |
| Rückstand . . . . . | 10,58 |
| Gas . . . . . | 7,93 |
| Verlust . . . . . | 3,49 |
| | 882,00$^{g}$ |

Es bildeten sich 6$^{l}$,8 Gas von einer durchschnittlichen Leuchtkraft von 35 Kerzen bei einem Verbrauche von 141$^{l}$,5 in der Stunde.

Da die Zersetzung bei Destillationen im kleinen Mafsstabe gewöhnlich geringer ist, haben *Beilby* und *M'Arthur* auch Versuche im Grofsen in den *Oakbank*-Werken angestellt. Das Gas wurde durch einen in der Leitung angebrachten Strahlapparat zuerst durch einen Kühlapparat und dann in einen Gasometer gepreſst. Eine mit 11$^{cbm}$ Oel beschickte Blase lieferte 79$^{cbm}$,2 Gas von durchschnittlich 34 Kerzen bei einem Verbrauche von 141$^{l}$,5 in der Stunde. Eine andere, 10$^{cbm}$,9 Oelrückstand von der zweiten Rohöldestillation enthaltende Blase gab 113$^{cbm}$ Gas von 29 Kerzenstärke. Sobald das Destillat 0,890 spec. Gew. zeigte, begann die Gasentwickelung, und zwar besafs das Gas bis zum Auftreten des gelben, harzigen Destillates eine Leuchtkraft von 40 bis 50 Kerzen. Gegen das Ende der Destillation verminderte sich dieselbe bis auf 24 Kerzen. Beim Waschen mit einem schweren Oel lieferte Gas, welches sich 36 Stunden im Gasometer befunden hatte, 5$^{l}$,4 Naphta auf 28$^{cbm}$ Gas und die Leuchtkraft sank von 36 auf 22 Kerzen. Das Gas scheint daher ziemlich beständig und für Beleuchtungszwecke geeignet zu sein. Die erwähnten Versuche wurden mit Blasen angestellt, welche mit Unterbrechung des Betriebes arbeiteten. Bei den neuerdings benutzten, continuirlich arbeitenden Blasen bildet sich etwas weniger Gas, eine gewisse Menge mufs aber immer auftreten. Das Gas scheint seiner grofsen Leuchtkraft wegen zur Beleuchtung von Fabriken, Dörfern und wahrscheinlich auch von Eisenbahnwagen sehr geeignet zu sein. Eine Fabrik von der Gröfse des *Oakbank*-Werkes wird täglich etwa 560$^{cbm}$, andere gröfsere Fabriken aber werden wohl 2200 bis 2800$^{cm}$ erzeugen können. *P. Naef.*

# Dinaphtylderivate.

In der *Chemischen Industrie*, 1887 Bd. 10 S. 97 berichtet *P. Julius* über von ihm angestellte Untersuchungen über die zwei uns bekannten *Dinaphtole*, welche bisher fast unbeachtet und unbearbeitet geblieben sind. Dieselben leiten sich von den *Dinaphtylen* ab, deren drei Isomere existenzfähig sind, und die auch alle drei dargestellt wurden. Sie haben nachstehende Constitution:




$\alpha$-$\beta$-Dinaphthyl asymmetrisch — $\alpha$-$\alpha$-Dinaphtyl symmetrisch — $\beta$-$\beta$-Dinaphtyl symmetrisch

Die Zahl der Dinaphtylderivate ist eine sehr bedeutende; so leiten sich z. B. von jedem der drei Dinaphtyle 28 isomere Disubstitutionsproducte ab, was zusammen 84 Isomere ergibt. Gegenüber dieser grofsen Menge theoretisch vorgesehener Derivate ist die Zahl der wirklich dargestellten verschwindend klein.

Was zunächst die Dinaphtyldiamine betrifft, so ist ihre Darstellung weitaus schwieriger, als die der entsprechenden Derivate der Diphenylreihe. In Folge dessen haben sie auch für die Technik keine Bedeutung, abgesehen davon, dafs sie sich auch in ihrem Verhalten wesentlich von den Diphenylabkömmlingen unterscheiden; das eine von *R. Nietzky* und *O. Goll* dargestellte Diamin, das *Dinaphtylin*, geht bei Anwesenheit von Säuren rasch unter Ammoniakabspaltung in ein Dinaphtylcarbazol über und das von *P. Julius* dargestellte Diamidodinaphtyl bildet zwar beständige Salze, liefert aber mit salpetriger Säure keine Tetrazoverbindung. Das zweite von *R. Nietzky* und *O. Goll* erhaltene Diamin endlich, das *Naphtidin*, liefert zwar eine Tetrazoverbindung, welche sich mit Phenolen und Aminen bezieh. deren Sulfosäuren zu Azofarbstoffen combiniren läfst, allein die Eigenschaft, welche die Benzidinazofarbstoffe so werthvoll macht, nämlich ungebeizte Baumwolle vollkommen seifenecht zu färben, fehlt ihnen völlig.

Der Entdecker der genannten beiden Dinaphtole ist *Dianin*, welcher sie entsprechend den beiden Naphtolen, aus welchen sie dargestellt wurden, als $\alpha$- und $\beta$-Dinaphtol bezeichnet hat. Nachdem unterdessen *Merz und Weith* die Darstellungsweise der Dinaphtole modificirt haben und *E. Ostermeyer* und *J. Rosenhek* erst vor Kurzem die Methyl- und Aethyläther der Dinaphtole untersuchten, hat Verfasser das von *Dianin*

angegebene Verfahren in der Weise umgestaltet, dafs er von Naphtolnatrium ausgeht, welches er mit einem Gemische von Eisenchlorid und Salzsäure versetzt, wobei das in äufserst fein vertheiltem Zustande ausgeschiedene Naphtol sogleich mit Eisenchlorid in Berührung kommt und zu Dinaphtol oxydirt wird, während *Dianin* sowohl wie *Merz* und *Weith* mit Naphtol und Eisenchlorid allein arbeiteten. Dies Verfahren war jedoch wegen der geringen Löslichkeit der Naphtole in Wasser nicht gut anwendbar und haben deshalb letztgenannte Forscher die Oxydation in ätherischer Lösung vorgenommen, ohne jedoch nähere Angaben namentlich über die Ausbeute zu machen.

Die Methode von *Julius* hat nun vor beiden genannten nicht allein den Vorzug bequemerer Handhabung, sondern liefert auch bei einer Ausbeute von 70 bis 75 Proc. an $\alpha$-Dinaphtol und 85 bis 90 Proc. an $\beta$-Dinaphtol ein schönes, reines Präparat.

Um $\alpha$-Dinaphtol darzustellen, verfährt man am besten in der Weise, dafs man in die kochende, saure Lösung von 80$^g$ krystallisirtem Eisenchlorid in 1$^l$ Wasser, die kalte Lösung von 50$^g$ $\alpha$-Naphtol und 15$^g$ Aetznatron in 3$^l$,5 Wasser in kleinen Portionen unter starkem Umschütteln einträgt. Der ausfallende violett gefärbte Niederschlag wird mit viel heifsem Wasser gewaschen, ausgepreſst und aus Alkohol umkrystallisirt, wobei man ein weifses, fein krystallinisches Pulver vom Schmelzpunkte 296 bis 299° erhält, während *Dianin* den Schmelzpunkt des reinen Dinaphtols zu 300° angibt.

Zur Darstellung von $\beta$-Dinaphtol löst man 100$^g$ $\beta$-Naphtol und 30$^g$ Aetznatron in 4$^l$ Wasser und versetzt die kochende Lösung unter starkem Rühren mit einem Gemische von 160$^g$ krystallisirtem Eisenchlorid, 100$^{cc}$ roher (30proc.) Salzsäure und 200$^{cc}$ Wasser. Nach dem Hinzufügen dieser Lösung kocht man noch ungefähr 30 Minuten, filtrirt, wäscht mit kochendem Wasser und krystallisirt aus Alkohol um. Man erhält auf diese Weise blafsgelbe, glänzende Nadeln, die übereinstimmend mit den Angaben von *Merz und Weith* bei 217° schmelzen.

Weiterhin hat Verfasser mit $\beta$-Dinaphtol Sulfonirungsversuche angestellt, wobei der Hauptsache nach nur zwei Sulfosäuren resultirten. Dieselben haben folgende Zusammensetzung: 1) die *$\beta$-Dinaphtoldisulfosäure* $\begin{matrix} C_{10}H_5 \begin{matrix} -OH(\beta) \\ -SO_3H \end{matrix} \\ C_{10}H_5 \begin{matrix} -SO_3H \\ -OH(\beta) \end{matrix} \end{matrix}$ und 2) die *$\beta$-Dinaphtoltetrasulfosäure* $\begin{matrix} C_{10}H_4 \begin{matrix} OH(\beta) \\ SO_3H \\ SO_3H \end{matrix} \\ C_{10}H_4 \begin{matrix} SO_3H \\ SO_3H \\ OH(\beta) \end{matrix} \end{matrix}$

Eigenthümlich ist das Verhalten des Barytsalzes letzterer Sulfosäure bei der trockenen Destillation; man erhält nämlich nicht, wie aus dem Verhalten der Barytsalze verschiedener Naphtolsulfosäuren unter gleichen Verhältnissen zu erwarten wäre, $\beta$-Dinaphtol, sondern unter gleichzeitiger Entwickelung von schwefliger Säure *$\alpha$-$\alpha$-Dinaphtyl*.

Die Isolirung einer nitrirten Sulfosäure des $\beta$-Dinaphtols gelingt nicht durch direkte Nitrirung der Säure selbst, sondern des Barytsalzes. Man erhält auf diese Weise eine *Dinitrodinaphtoldisulfosäure.* Sie färbt auf Wolle und Seide ein schönes Gelb mit einem Stich ins Grüne, jedoch ist dasselbe gegen Licht wenig beständig.

Bemerkenswerth ist das Verhalten der beiden Dinaphtole gegen Diazoverbindungen. Das $\beta$-Dinaphtol vereinigt sich unter keinen Verhältnissen mit denselben zu Oxyazokörpern. Dagegen tritt das $\alpha$-Dinaphtol mit grofser Leichtigkeit mit zwei Molekülen der Diazoverbindung in Reaction. So entsteht mit Diazobenzolchlorid ein rother Farbstoff von der Formel:

$$\begin{matrix} C_6H_5-N=N-C_{10}H_5-OH(\alpha) \\ | \\ C_6H_5-N=N-C_{10}H_5-OH(\alpha) \end{matrix}$$

mit $\alpha$-Diazonaphtalinchlorid ein solcher von der Formel:

$$\begin{matrix} C_{10}H_7-N=N-C_{10}H_5.OH(\alpha) \\ | \\ C_{10}H_7-N=N-C_{10}H_5.OH(\alpha) \end{matrix}$$

In gleicher Weise lassen sich alle anderen bekannten Diazoverbindungen mit $\alpha$-Dinaphtol combiniren. Die erhaltenen Farbstoffe gleichen sehr den entsprechenden $\alpha$-Naphtolfarbstoffen sowohl in der Nüance als auch in ihren sonstigen färbenden Eigenschaften.

Azokörper, in denen nur ein Naphtalinrest mit einer Diazogruppe verknüpft ist, konnten bisher nicht erhalten werden. Liefs man auf 1 Molekül Dinaphtol nur 1 Molekül Diazobenzolchlorid einwirken, so resultirte der zwei Azogruppen enthaltende Körper neben unverändertem Dinaphtol. Auch mit Tetrazodiphenylchlorid vereinigt sich das Dinaphtol und zwar zu einem violetten Farbstoff.

---

## Aufschliefsen von geschwefelten Mineralien und Hüttenproducten unter Anwendung von festem Brom.

Mit Abbildung.

Seitdem die im J. 1864 von *A. Frank* (vgl. 1868 **190** 289) in Staßfurt angebahnte Massenfabrikation des *Broms* aus den Mutterlaugen der Abraumsalze eine bedeutende Herabsetzung seines Preises ermöglichte, hat dasselbe in vielen Zweigen der Technik wie in den Laboratorien eine immer umfangreichere Verwendung gefunden, wo seine Lösungen in Salzsäure und Wasser weit leichter zu handhaben sind, als die entsprechenden unsicheren des Chlors. Trotzdem haftet dem *flüssigen* Brom seiner gesundheitsschädlichen Wirkungen halber eine Unbequemlichkeit in der Handhabung an, weshalb für gewisse Operationen seine Verwendung auch jetzt noch ausgeschlossen ist. Erleichtert wird seine Einführung jedenfalls durch die Form, in der es geboten wird. Einen

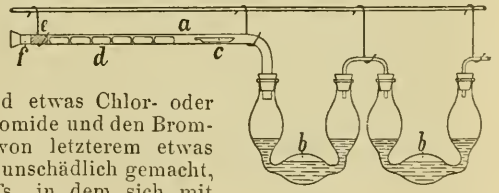
glücklichen Griff in dieser Beziehung hat *A. Frank* mit der Herstellung des *festen Broms* gethan (vgl. 1883 247 514).

Diese sogen. Bromstangen bestehen zunächst aus Kieselguhr, welches mit einer geringen Menge (nicht ganz 1 Proc.) von Kalk oder Alkalien nach Art der Dinassteine zusammengefrittet ist. Sie werden alsdann mit flüssigem Brom imprägnirt, so dafs die dünnen Stangen von $7^{mm}$ Durchmesser auf $1^{cm}$ Länge etwa $1^{g}$, die stärkeren von $15^{mm}$ etwa $3^{g}$ Brom enthalten. Beim Erwärmen geben diese Bromstangen das Brom leicht ab, ebenso läfst sich, da die Kieselguhrkörper in chemischen Agentien unlöslich sind, einer Flüssigkeit durch Hineinwerfen eines festen Stückes eine beliebige Menge Brom mittheilen.

Schon vor mehreren Jahren wurde darauf hingewiesen, dafs das Brom in solcher Form wohl geeignet sein könnte, das Chlor bei Aufschlüssen zu ersetzen, jedoch fiel die Sache wieder der Vergessenheit anheim, bis vor Kurzem *Albano Brand* eingehende Studien in dieser Richtung machte, deren Ergebnisse er in der *Zeitschrift für analytische Chemie* 1887 Bd. 26 S. 222 veröffentlicht hat. Im Grofsen und Ganzen steht nach seinen Untersuchungen fest, dafs das Brom in der erwähnten Form zur Aufschliefsung von Schwefel- und ebenso Arsen- und Antimonverbindungen vollständig geeignet ist.

Zunächst wird der Apparat zur Aufschliefsung mit Brom sich weit einfacher gestalten, da sowohl die Chlorentwickelungsflasche wie die Waschflaschen für dasselbe wegfallen, so dafs allein das Aufschlufsrohr und die Vorlage übrig bleiben.

Zur Ausführung der Operation wird in das mit der Vorlage *b* verbundene Rohr *a* ein mit der möglichst fein zertheilten Substanz gefülltes Schiffchen *c* geschoben, dahinter eine genügende Anzahl Bromstangen *d*, und darauf das Rohr dicht geschlossen. Als besten Verschlufs empfiehlt Verfasser einen etwa $20^{mm}$ langen steif angerührten Gypsbrei *e* in das Rohr einzuführen und darauf einen gut schliefsenden Kork *f* aufzusetzen. Letzterer wird alsdann kaum angegriffen, während er ohne den Schutz des erhärteten Gypses von Brom bei höherer Temperatur rasch zerstört würde. Die doppelte Vorlage *b* wird mit Salzsäure und etwas Chlor- oder Bromwasser gefüllt, um die Bromide und den Bromdampf aufzufangen. Sollte von letzterem etwas durchgehen, so wird er leicht unschädlich gemacht, indem man ihn in ein Gefäfs, in dem sich mit Alkohol getränkte Hobelspäne befinden, leitet.




Zur Aufschliefsung erhitzt man nun das Rohr *a* mit einem einfachen *Bunsen*-Brenner vom Gypsverschlusse *e* langsam nach dem Schiffchen zu. Sobald der sich entwickelnde Bromdampf alle Luft verdrängt hat, beginnt man, das Schiffchen selbst vorsichtig zu erhitzen, wobei eine lebhafte Reaction eintritt. Man führt die Operation weiter, indem man abwechselnd das Schiffchen und dann wieder die Bromstangen erwärmt, um so nach Bedarf Bromdampf heranzuholen. Sollten die Bromstangen nicht viel Brom mehr abgeben, so zieht man eine zweite Flamme zu Hilfe, mit der man erstere dauernd erhitzt. Ist der Prozefs zu Ende, so jagt man die flüchtigen Bromide mit der Flamme bis in die Nähe der Vorlage, läfst erkalten und schneidet das Rohr zwischen

Schiffchen und Bromstangen ab. Ein Aufschlufs von 1g Substanz ist in etwa ½ Stunde beendigt.

Verfasser unterwarf der Aufschliefsung in oben geschilderter Weise Fahlerz, Bleistein, Bleispeise und Nickelspeise. Bei allen seinen Untersuchungen fanden sich: Schwefel, Antimon und Arsen — beim Fahlerze auch Quecksilber — *quantitativ* unter den flüchtigen Bromiden; Silber, Kupfer, Blei, Nickel und Kobalt *quantitativ* unter den nicht flüchtigen Bromiden. Eisen — und beim Fahlerze auch Zink — waren getheilt, doch fand sich die bei weitem gröfsere Menge derselben im Rückstande. Aus Allem dem läfst sich die Schlufsfolgerung ziehen, dafs die Trennung der Bromide beim Bromaufschlusse gerade so glatt von statten geht, wie die der Chloride bei der Aufschliefsung mit Chlor.

Verfasser versuchte auch, den oben beschriebenen Apparat anzuwenden, um Eisen als Bromid zu verflüchtigen und so den Kohlenstoff zu isoliren, um denselben alsdann behufs quantitativer Bestimmung im Sauerstoffstrome zu verbrennen. Die Ergebnisse waren jedoch keine günstigen: es bildeten sich nämlich immer glänzende Schüppchen einer in Wasser löslichen Bromverbindung des Eisens, welche auch bei höherer Temperatur sich nicht verflüchtigen liefs und sogar einen Theil der Eisenfeilspäne dauernd der Einwirkung des Bromes entzog. Die Ursachen dieses Vorganges sind noch nicht aufgeklärt und einer ferneren Untersuchung vorbehalten, nur spricht der Verfasser die Vermuthung aus, dafs das den Kieselguhrstangen imprägnirte Brom nicht völlig wasserfrei war und sich in Folge der Zersetzung desselben durch metallisches Eisen ein schwer flüchtiges Oxybromid bildete.

Wie nun auch die Verhältnisse liegen mögen, ob die vom Verfasser ausgesprochenen Vermuthungen sich bewahrheiten werden oder nicht, eine störende Einwirkung auf die oben angegebene Trennung der flüchtigen von den nicht flüchtigen Bromiden konnte nicht wahrgenommen werden. Nur in zwei Fällen wurde ein leichter Anflug von Eisenoxyd am Rande des Schiffchens beobachtet, welcher sich, nachdem die löslichen Bromide mit Wasser abgespritzt waren, in heifser, concentrirter Salzsäure unschwer löste.

Läfst sich nun auch das feste Brom zur Abscheidung des Kohlenstoffes aus dem Eisen nicht anwenden, so sprechen dem Chloraufschlusse gegenüber zu Gunsten des Bromaufschlusses 1) die wesentliche Vereinfachung des Apparates, 2) die bequemere Handhabung und 3) die nicht unbedeutende Kostenersparnifs, und es steht, falls sich des Verfassers Beobachtungen auch in praxi bewähren, einer raschen Einführung der Methode nichts im Wege.

## Ein neuer Schwefelschmelzofen.

In den *Annales industrielles*, 1887 Bd. 19 S. 94 wird ein von *Léon Gil* in Almeria erdachter Ofen zur Schwefelgewinnung beschrieben, der vor den meist gebräuchlichen Oefen dieser Art den Vorzug besitzt, dafs man keine Verluste an Brennmaterial, in diesem Falle meist Schwefel, erleidet. Der eigentliche Schmelzofen (vgl. Fig. 8 Taf. 23), der oben mit einer Kuppel geschlossen ist, hat 2 Einfüllöffnungen *A* und *B*. Die untere von diesen *A* dient aufserdem zum Ausflusse des geschmolzenen Schwefels und zur Regulirung der Temperatur, weshalb man während des Betriebes eine schmale Rinne in derselben offen läfst. Die obere Thür *B* bleibt geschlossen. Im Mittelpunkte der Kuppel wird durch eine Röhre *F* ein heftiger Luftstrom eingeblasen, welcher durch das Flügelrad *H* (Fig. 10) gleichmäfsig vertheilt wird. Derselbe treibt die Verbrennungsproducte durch die Oeffnung *C* (Fig. 8) und den geneigten Kanal *D*. in die Rauchkammer *S* (Fig. 9). Den unteren Theil derselben bildet ein Wasserbehälter *G*, der mit einem solchen *R*, der ihm gegenüber liegt, von unten her in Verbindung steht. Die diese beiden Behälter *G* und *R* trennende Scheidewand $S_1$ (Fig. 8) zwingt die schweflige Säure sich durch das Wasser durchzupressen, bevor sie durch die Oeffnung *L* in Bleikammern geleitet wird. Hierdurch wird der mitgerissene Schwefel, wenn er nicht schon im Kanale *D* zurückgeblieben ist, im Behälter *G* zurückgehalten, auf dessen geneigtem Boden er heruntergleitet und von *R* aus herausgeschöpft werden kann. (Vgl. *J. Holloway* 1879 **232** *433.)

## Deutsche Torpedoboote.

In einem Berichte über die *deutsche Torpedoflottille*, welche unlängst bei Sheernefs vor Anker lag, bemerkten englische Zeitschriften, dafs die Boote etwas schwerer gebaut seien als die englischen und in Folge dessen eine geringere Fahrgeschwindigkeit hätten. Dieses Urtheil ist in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit nicht zutreffend. Bei voller Belastung der Kohlenbunker sowie mit kriegsmäfsiger Belastung haben die englischen Boote nicht über 19 Knoten gemacht. Bei den Manövern, welche die englische Regierung kürzlich mit 24 Torpedobooten vornahm, hat man bei einer Wettfahrt auf offener See (englischen Zeitungen zu Folge) nur eine Geschwindigkeit von 17 Knoten erreicht. Von diesen 24 Booten sind 11 durch einfache Manöver derartig seeunfähig geworden, dafs sie in Portsmouth einlaufen mufsten. Wenn auf der Themse leere Boote Geschwindigkeiten von 22 und $22^1/_2$ Knoten in der Stunde erreicht haben, so können diese Umstände bei einem sachverständigen Urtheil nicht in die Wagschale fallen. Die deutschen Boote sind freilich schwerer gebaut, weil man seetüchtige Boote und nicht Spielzeuge haben wollte. Dafür liegen sie aber auch bei jedem Wetter auf offener See herum; ein Boot von *Schichau* fuhr unter eigenem Dampf nach Futscheu in China, etwa 20 Boote dampften nach Konstantinopel, Pola und Neapel, und bis jetzt ist noch keine einzige Havarie durch die See vorgefallen. Bei der Abnahme dieser Boote wurde eine Geschwindigkeit von 20 Knoten bei voller kriegsmäfsiger Belastung auf offener See von Herrn *Schichau* gewährleistet, und bei der amtlichen Probe wurden in Wirklichkeit 22 und 23 Knoten erreicht. Die deutschen Boote sind also den englischen Booten auch in Bezug auf Fahrgeschwindigkeit erheblich überlegen. (*Köln. Zeitung.*)

## Veränderlichkeit von Quecksilberthermometern.

Nach den *Mittheilungen der Kaiserl. Normal-Aichungs-Commission* unterliegen die Angaben der Quecksilberthermometer nach zweifacher Richtung einer Aenderung. Einmal rückt der Eispunkt und mit demselben die ganze Temperaturscala im Laufe der Zeit langsam in die Höhe (Anstieg) und zweitens erleiden die Angaben nach allen im Gebrauche vorkommenden stärkeren Erwärmungen eine zeitweilige Erniedrigung (Depression). Bei neuen Thermometern wird der vorübergehende Einfluss späterer Erwärmungen durch die Einwirkung der Anfertigungstemperatur zum Theile verdeckt, bei älteren Thermometern ist letztere Wirkung mehr abgeschwächt. Hier besteht zwischen Anstieg und Depression insofern eine Beziehung, als die Gröfse der Depression in ge-

wissem Sinne als ein Mafs für den später zu erwartenden Anstieg betrachtet werden kann. Gröfseren Beträgen der Depression entsprechen gröfsere Beträge des im Laufe der Jahre erfolgenden langsamen Anstieges und nur, wenn die Depression eine gewisse Grenze nicht überschreitet, welche für eine Erwärmung auf 100° erheblich unter 0,1 Centigrad liegt, ist eine für praktische Zwecke hinreichende Beständigkeit der Angaben innerhalb einer bemessenen Zeit gewährleistet.

Die Gröfse der Depression hängt wesentlich von der chemischen Beschaffenheit des Glases ab. Thermometer aus leichtflüssigem Kalinatronglase weisen beträchtliche Depressionen auf, während reines Kali- oder reines Natronglas ein günstigeres Verhalten darbietet. In dem vom glastechnischen Laboratorium zu Jena hergestellten „*Jenaer Normalthermometerglas*“ ist ein Material gewonnen, welches hinreichende Gewähr für die Unveränderlichkeit der thermometrischen Angaben bietet. Wie wenig vor der Einführung des Jenaer Glases das gebräuchliche Thermometerglas die Unveränderlichkeit der Angaben sicherte, zeigt die folgende Zusammenstellung.

Dieselbe enthält für alle in den Jahren 1874 bis 1885 zur Prüfung gelangten Thermometer, bei welchen die Depression nach Erwärmung auf 100° sich mit hinreichender Sicherheit hat feststellen lassen, den durchschnittlichen Werth der Depression.

| Man fand in den Jahren: | bei der Prüfung von: | im Durchschnitte eine Depression von: |
|---|---|---|
| 1874 bis 1876 . . . | 11 Thermometern . . . . | 0,32° |
| 1877 bis 1879 . . . | 35 „ . . . . | 0,32 |
| 1880 bis 1882 . . . | 35 „ . . . . | 0,40 |
| 1883 . . . . . | 40 „ . . . . | 0,61 |
| 1884 . . . . . | 24 „ . . . . | 0,59 |
| 1885 . . . . . | 5 „ . . . . | 0,59 |

Die untersuchten Thermometer waren sämmtlich aus dem bis dahin gebräuchlichen Thüringer Glas gefertigt. Es zeigt sich, dafs der Durchschnittswerth der ermittelten Depressionsconstanten von 1874 bis 1885 von rund 0,3 auf 0,6°, d. h. auf den doppelten Betrag angewachsen ist, was nur auf eine fortgesetzte Verschlechterung des Thermometerglases zurückgeführt werden kann. Dagegen ist im J. 1886, nachdem die Verwendung des Jenaer Glases für die Thermometeranfertigung sich Eingang verschafft hat, bei 41 Thermometern nach Erwärmung auf 100° eine durchschnittliche Depression von 0,08° ermittelt worden, obwohl unter jenen 41 Instrumenten noch 4 Thermometer aus gewöhnlichem Thüringer Glase mit relativ hohen Depressionen sich vorfanden; bei den aus Jenaer Glas hergestellten 37 Thermometern hat sich der Durchschnittswerth der Depression auf 0,06° gestellt.

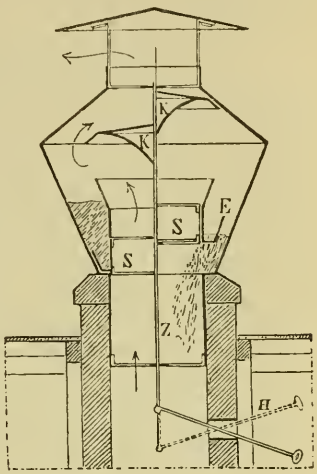
Die Verwendung des Jenaer Glases für ärztliche Thermometer hat inzwischen schon eine gröfsere Ausdehnung gewonnen. Seit November 1885, seit welcher Zeit die Normal-Aichungs-Commission mit der Prüfung und Beglaubigung ärztlicher Thermometer in regelmäfsiger Weise sich befafst, bis Ende Januar 1887 sind rund 920 Thermometer mit Beglaubigungen und 8200 Thermometer mit Prüfungsbescheinigungen versehen worden. Von den ersteren waren alle, von den letzteren nahezu zwei Drittel aus Jenaer Glas angefertigt. Die Prüfungsbescheinigungen bezogen sich vorzugsweise auf Maximumthermometer, welche nur zur Prüfung, nicht aber auch zu der mit Stempelung verbundenen Beglaubigung zugelassen werden.

## Durchlässigkeit gufseiserner Röhren.

Nach einer Mittheilung der *Gazette des travaux publics* sind Versuche angestellt worden, um die Durchlässigkeit gufseiserner Röhren vom gesundheitlichen Standpunkte aus zu erproben. Es wurde zu diesem Zwecke die bekannte Pfeffermünzprobe unter gleichzeitigem hohen inneren Druck angewendet. Es ergab sich dabei, dafs die getheerten Röhren sämmtlich dicht, die ungetheerten Röhren in geringem Grade durchlässig waren, und zeigte sich dies Ergebnifs sowohl bei Gas- als Wasserröhren. Der Versuch beweist, dafs ein sorgfältiges Theeren hinreicht, die dem Auge unbemerkbaren Löcher zu verschliefsen.

## Rufs- und Funkenfänger.

Der nebenstehende Holzschnitt stellt einen Rufs- und Funkenfänger dar, dessen Wirkung darauf beruht, dafs die Rauchgase durch einen kegelförmigen Körper *K* von der senkrechten Richtung abgelenkt und über einen wesentlich gröfseren Querschnitt ausgebreitet werden. Hierbei tritt natürlich an dieser Stelle ein verlangsamter Zug ein, wodurch das Niederfallen der Rufsflocken und Funken erleichtert wird. Diese sammeln sich im unteren Theile der Haube an und werden durch den Schornstein selbst entfernt. Wenn man nämlich an dem äufseren Ende des Hebels *H* abwärts zieht, wird die Stange *Z* und mit ihr der Rohrstutzen *S* sowie der Kegel *K* gehoben, wie die rechte Seite der Abbildung zeigt. Der Kegel schliefst also die obere Mündung der Haube vollständig ab, so dafs der Rufs nicht ausgeworfen werden kann, sondern in den Schornstein herunterfällt. Um das Anhaften der abgelagerten Rufsmasse an den Wänden der Haube zu verhüten, sind am Umfange des Schiebers *S* mehrere Vorsprünge *E* angebracht, die beim Bewegen von *S* den Rufs auflockern. Derartige Rufs- und Funkenfänger werden von *H. Kori*, Berlin NW. 6, Luisenstrafse 39, ausgeführt und für Schlotdurchmesser von 20cm bis 50cm vorräthig gehalten (vgl. 1885 257*99).




## Verstellbares Excenter von A. M. Clark in London.

Fig. 1.

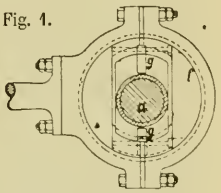



Fig. 2.

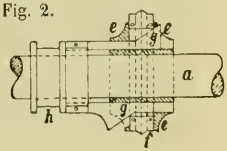
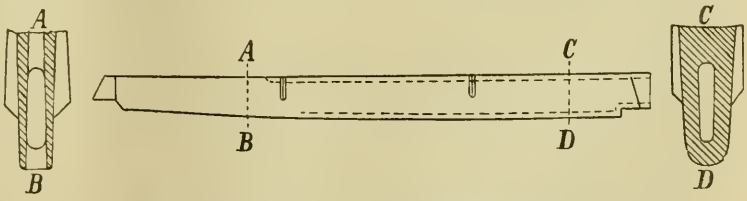



Fig. 1 zeigt die Seitenansicht, Fig. 2 den senkrechten Schnitt durch die Ebene des Achsenmittels mit Weglassung des Excenterringes. Aus letzterer Figur ist die Wirkung ersichtlich. Mit der verschiebbaren Hülse *h* sind zwei schräge Keile *g* verbunden, von deren schrägen Kanten das Excenter *f* geführt wird. Die Excentricität fällt fort bei mittlerer Stellung; bei Verschiebung aus dieser Lage tritt Vorwärts- oder Rückwärtsgang ein, mit gröfserem oder geringerem Hube, je nach dem Grade der Verschiebung der Hülse. Gegen seitliche Verschiebung ist das Excenter durch die Knaggen bezieh. Scheiben *e* geschützt. (Nach *Industries* vom 6. Mai 1887.)

## Neue Form von Roststäben.

Die Aufmerksamkeit der Ingenieure hat sich in letzter Zeit vielfach auf Einrichtungen zur rauchfreien und sparsamen Verbrennung gelenkt, wo sich ein weites Feld für Erfinder bietet. Die nebenstehenden Figuren zeigen die




Form eines zu diesem Zwecke von *C. Whitfield* construirten Roststabes. Auf einem Theile der Länge zeigt der Querschnitt eine Doppelrippe (*AB*), diese geht über in die Hohlform (*CD*), welche durch das Ende ganz hindurch geht.

Die Luft streicht durch die Höhlung, tritt bei *AB* vorgewärmt in die Flamme und bewirkt hier eine wirksame Verbrennung. Die gröfsere freie Rostfläche am Ende des Rostes wirkt dadurch günstig, dafs sie einer viel gröfseren Luftmenge den Zutritt zur Verbrennung gestattet. Die Roststäbe bleiben auf diese Weise kühl und schlackenrein. Sie eignen sich für jede Sorte von Kesseln und können mit geringer Aenderung der Feuerung eingelegt werden. (Nach *Industries* vom 5. August.)

## Kohlenfäden mit Aluminiumhülle für Glühlampen.

Die *Vitrite Company* in New-York stellt nach *Annales Industrielles* vom 7. August 1887 S. 165 Kohlenfäden für Glühlampen in folgender Weise her. Eine baumwollene Flechte wird in eine Lösung von Chloraluminium getaucht, die man dann durch eine starke ammoniakalische Flüssigkeit zersetzt, wobei sich unlösliches Alumin auf den Fäden niederschlägt und sich zugleich Chlorammoniakhydrat bildet; letzteres wird durch Waschen in warmem Wasser fortgeschafft. Der Faden kann dann mit einer Schicht von Alumin gemischt mit Amidon bekleidet werden, so dafs er einen festhaftenden Ueberzug erhält. Dann läfst man das Ganze durch ein Walzwerk gehen, gibt dadurch dem Faden eine gleichmäfsige Dicke und schneidet dann Stücke von der gewünschten Länge daraus. Diese Stücke werden darauf in geschlossenen Muffeln weifsglühend gemacht, damit alles etwa noch vorhandene Flüchtige ausgetrieben wird. Der einmal carbonisirte Faden wird glühend in eine Atmosphäre oder ein Bad von Hydrocarbür gebracht, was seine Dicke vergröfsert. Solche Fäden sind sehr elastisch und dauerhaft, auch sehr widerstandsfähig gegen die Wirkungen des elektrischen Stromes.

## Azofarbstoffe aus den Paradiaminen des Stilbens und Fluorens und deren Sulfosäuren.

Wie bekannt, besitzen die Azofarbstoffe, welche durch Combination von Paratetrazoverbindungen mit Naphtylaminsulfosäuren, Naphtolsulfosäuren oder Phenolcarbonsäuren erhalten werden, die Eigenschaft, ungebeizte Pflanzenfasern zu färben und sind deshalb in den letzten Jahren gefährliche Gegner der natürlichen Farbstoffe geworden.

Zu ihrer Darstellung wurden hauptsächlich die Paradiamine des Diphenyls, Ditolyls und Dixylyls sowie Derivate dieser Basen benutzt. Neuerdings hat nun die Firma *A. Leonhardt und Comp.* in *Mühlheim am Main* (*Oesterreichisch-Ungarisches Patentblatt* Nr. 16 S. 203) das *Diamidostilben*, das *Diamidofluoren* und *deren Sulfosäuren* als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Azofarbstoffen herangezogen.

Zu der Darstellung des *Diamidostilbens* diente das p-Nitrobenzylchlorid. Läfst man auf eine alkoholische Lösung desselben Aetzkali einwirken, so entsteht *p-Dinitrostilben*, aus welchem durch Reduction mit Zinn und Salzsäure *Diamidostilben* gewonnen wird, ein Körper, der in Nadeln oder Blättchen krystallisirt und bei 226 bis 227° schmilzt.

Leichter erhält man die Base, wenn man *Paranitrotoluol* in alkoholischer Lösung mit Natronlauge digerirt. Man erhält ein complicirt zusammengesetztes, in allen üblichen Lösungsmitteln äufserst schwer lösliches, daher auch nur schwierig in Reaction zu bringendes Condensationsproduct von rother Farbe. Dasselbe geht bei der Behandlung mit Zinn und Salzsäure in *Diamidostilben* über.

Im Grofsen gewinnt man die Base, indem man 50$^{k}$ Paranitrotoluol mit 100$^{l}$ Alkohol und 30$^{k}$ Natronlauge von 40° B. längere Zeit unter Rückflufs kocht. Man destillirt den Spiritus ab und treibt unangegriffenes Paranitrotoluol mit Wasserdampf über. Das zurückbleibende Product wird in 10 Th. Alkohol suspendirt und mit 5 Th. concentrirter Salzsäure und 1 Th. Zinnchlorür längere Zeit unter Rückflufs erhitzt. Nach dem Ueberdestilliren des Sprit fällt man das Zinn durch Zink und scheidet aus der concentrirten Flüssigkeit die neue Base mit überschüssiger Natronlauge ab. Sie wird durch ihr in Salzsäure schwer lösliches Chlorhydrat gereinigt.

Um die *Diamidostilbendisulfosäure* zu gewinnen, verfährt man wie folgt:

50$^{k}$ p-nitrotoluolsulfosaures Natron werden in 150$^{k}$ heifsem Wasser gelöst und mit 100$^{k}$ Natronlauge von 40° B. allmählich versetzt. Alsdann verdünnt man mit 500$^{k}$ Wasser und trägt nach und nach 50$^{k}$ Zinkstaub ein. Nachdem

die Lösung farblos geworden, wird heifs filtrirt und die *Diamidostilbendisulfosäure* mit Salzsäure als gelbes, in Wasser schwer lösliches Pulver abgeschieden.

Das *Diamidofluoren* wird nach der von *Schultz* (Ann. 203. 100) gegebenen Vorschrift bereitet: Durch fractionirte Destillation und Krystallisation der von 290 bis 330° siedenden Antheile des Steinkohlentheers wird das *Fluoren* von den anderen in dieser Fraction enthaltenen Kohlenwasserstoffen getrennt. Durch Behandeln desselben mit starker Salpetersäure und Reduction des gewonnenen Nitrokörpers erhält man das *Diamidofluoren*; dasselbe liefert mit concentrirter Schwefelsäure die *Diamidofluorensulfosäure*.

Aus diesen genannten Amidokörpern bezieh. deren Sulfosäuren lassen sich durch entsprechende Combination derselben mit Aminen, Phenolen oder deren Sulfosäuren oder Carbonsäuren Azofarbstoffe gewinnen.

Die Reaction verläuft in der Weise, dafs die durch Einwirkung von salpetriger Säure auf die Base bezieh. deren Sulfosäuren entstandene Tetrazoverbindung zunächst mit *einem* Molekül des betreffenden Amins oder Phenols sich zu einem Zwischenproduct vereinigt, welches dann auf ein zweites Molekül einwirkt. Es läfst sich diese Eigenschaft mit Vortheil benutzen, um zwei *verschiedene* Moleküle Amin oder Phenol mit einem Molekül Tetrazoverbindung zu sogen. *gemischten* Azofarbstoffen zu combiniren.

Die Erfinder haben nach beschriebenem Verfahren nachstehende Farbstoffe gewonnen:

*Farbstoff aus Diamidostilben und α-Naphtolmonosulfosäure.*

28k,3 salzsaures Diamidostilben werden in 5000l Wasser gelöst, mit 24k Salzsäure von 20° B. versetzt und durch Einfliefsenlassen einer Lösung von 13k,8 Natriumnitrit in 200l Wasser in die Tetrazoverbindung umgewandelt. Letztere läfst man sodann auf eine alkalische Lösung von 49k,2 α-naphtolmonosulfosaurem Natron in 5000l Wasser unter gutem Umrühren einwirken. Nach eintägigem Stehen wird das Gemisch zum Kochen gebracht, der Farbstoff ausgesalzen, abgepreſst und getrocknet. Er färbt Baumwolle im Seifenbade direkt blauviolett.

*Farbstoff aus Diamidostilben und β-Naphtoldisulfosäure.*

Wird in dem vorhergehenden Beispiel die α-Naphtolmonosulfosäure durch 69k,6 β-Naphtoldisulfosäure ersetzt, so erhält man einen Farbstoff, welcher Baumwolle in alkalischem Seifenbade grünlichblau färbt.

Combinirt man 1 *Mol. Diamidostilben* mit 1 *Mol. β-Naphtoldisulfosäure* und 1 *Mol. α-Naphtolmonosulfosäure*, so erhält man einen Farbstoff, welcher in Bezug auf Nüance und Löslichkeit zwischen den beiden erstangeführten steht.

Durch weitere Combination von *Diamidostilben* mit *α-Naphtol*, *β-Naphtol* oder *β-Naphtolmonosulfosäure* werden Farbstoffe gewonnen, welche Baumwolle in alkalischem Bade blau bis blauviolett färben.

Ein gelber Farbstoff wird aus *Diamidostilben* und *Salicylsäure* erhalten.

Aus *Diamidostilbendisulfosäure* lassen sich auf ähnliche Weise weitere Farbstoffe herstellen; ebenso liefert *Diamidofluoren* mit *α-Naphtylaminsulfosäure* oder *β-Naphtoldisulfosäure* technisch verwerthbare Farbstoffe.

## Darstellung und Eigenschaften des Kohlenoxysulfids.

*Peter Klason* gibt im *Journal für praktische Chemie*, 1887 Bd. 36 S. 64 (nach dem *Repertorium der Chemikerzeitung*, 1887 Bd. 11 S. 193) ein Verfahren zur Darstellung von *Kohlenoxysulfid* an. Man gibt zu einem erkalteten Gemisch von 290cc oder 520g englischer Schwefelsäure und 400cc Wasser 50cc einer bei normaler Temperatur gesättigten Lösung von Rhodanammonium oder Rhodankalium und erwärmt das Gemenge im Wasserbade auf 25°, worauf sich ein regelmäfsiger Strom von Kohlenoxysulfid entwickelt, und zwar werden nahezu 75 Proc. des Rhodanwasserstoffes in *Kohlenoxysulfid* übergeführt. Dasselbe, durch wenig Schwefelkohlenstoff, mehr oder weniger Kohlensäure, Feuchtigkeit und Spuren von Rhodanwasserstoff verunreinigt, wird, um es von diesen Beimengungen zu befreien, durch Kalilauge geleitet; *absolut rein* erhält man das Gas, wenn man es erst durch Kalilauge, dann durch Triäthylphosphin und schliefslich durch concentrirte Schwefelsäure gehen läfst.

Zur *quantitativen Bestimmung* des *Kohlenoxysulfids* empfiehlt Verfasser ein

Gemisch von concentrirter Kalilauge (1 Th. KOH : 2 Th. $H_2O$) mit dem gleichen Volum Alkohol. Hierdurch wird auch bei raschem Gasstrom das Kohlenoxysulfid vollständig absorbirt. Soll *Kohlenoxysulfid* in einem Gasgemische bestimmt werden, so leitet man letzteres langsam durch Kalilauge, wodurch alle sauren Gase entfernt werden. Sodann leitet man das Gas behufs Absorption von Schwefelkohlenstoff durch Triäthylphosphin. Schliefslich folgt das genannte Absorptionsmittel für Kohlenoxysulfid. Die Gewichtszunahme rührt ausschliefslich von diesem Gase her.

Schliefslich berichtigt Verfasser noch die über die Eigenschaften des *Kohlenoxysulfids* von *Than* gemachten Angaben, der jedenfalls kein reines, sondern durch Schwefelkohlenstoff und Kohlensäure verunreinigtes Gas unter den Händen gehabt hat. Das *reine Kohlenoxysulfid* ist geruch- und geschmacklos. Die Wirkung desselben auf das Nervensystem ist ähnlich der des Stickoxyduls. Das empfindlichste Reagens auf *Kohlenoxysulfid* ist Jodstärke. Leitet man reines Kohlenoxysulfid durch eine, mit einer Spur Jod klar blau gefärbte Stärkelösung, so beobachtet man nach mindestens 8 Minuten, dafs die Farbe erst in Violett, dann in Roth übergeht und schliefslich ganz verschwindet.

Zum Auffangen des Kohlenoxysulfidgases empfiehlt Verfasser statt Quecksilber ein Gemisch von gleichen Volumen concentrirter, reiner Schwefelsäure und Wasser.

## Paraffin als Schaumbrecher bei Destillationen.

Bekanntlich darf in den Fällen, wo es sich um die Bestimmung des als Ammoniak vorhandenen Stickstoffes neben dem Gesammtstickstoff handelt, die Zersetzung der Ammoniaksalze mit Rücksicht auf die eventuelle Zersetzung fester gebundener Stickstoffverbindungen nur durch Magnesia oder Kalk, nicht aber durch Natronlauge geschehen. Die Gegenwart dieser beiden Stoffe verleiht aber den siedenden Flüssigkeiten die lästige Eigenschaft des Schäumens und Uebersteigens der Gefäfse. Die in sonstigen, ähnlichen Fällen bei siedenden Flüssigkeiten zur Vermeidung des Stofsens mit Vortheil verwendeten Mittel, wie Platinspiralen, Glasstücke u. s. w. erwiesen sich dem Schäumen gegenüber als unwirksam.

Ein vorzügliches Mittel, dieses Schäumen zu verhüten, fand sich in dem festen *Paraffin*. Aufser seiner Indifferenz gegen Alkalien und Säuren sind es seine physikalischen Eigenschaften, welche es für den gedachten Zweck besonders geeignet machen. Bei gewöhnlicher Temperatur fest und doch schon unter 100° schmelzend, breitet es sich ölartig auf wässerigen Flüssigkeiten aus und verhindert dann in vollkommener Weise durch Verringerung der Wellenbildung auch die Schaumbildung.

Für einen *Erlenmeyer*'schen Kolben von 10 bis 12$^{cm}$ Bodendurchmesser (etwa 800$^{cc}$ Inhalt) genügen bei 200 bis 300$^{cc}$ Flüssigkeit in der Regel 2 bis 3$^{g}$ Paraffin. Es entsteht alsdann ein auf der Flüssigkeit schwimmender, peripherischer und der Kolbenwandung anliegender Paraffingürtel von 1 bis 2$^{cm}$ Breite, in dessen Mitte die Flüssigkeit ruhig und ohne jedes Schäumen siedet.

Verfasser stellte auch Versuche an, um die Gleichheit der Analysenresultate bei Gegenwart und Abwesenheit von Paraffin durch Zahlen zu belegen, was um so nothwendiger erschien, als das Paraffin die Eigenschaft besitzt, mit Wasserdämpfen flüchtig zu sein, und es stellte sich heraus, dafs das Ergebnifs der Analyse durch die Anwendung von Paraffin in keiner Weise beeinträchtigt wird, so dafs letzteres für den vorgedachten Zweck ohne Bedenken empfohlen werden kann (nach *H. Kunz. Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 632).

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

## Hydraulische Presse für Kesselschmiede.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

*Eltringham* hat für seine Kesselschmiede die Einrichtung (Fig. 1 und 2) getroffen, die zur Verwendung kommenden Platten kalt zu biegen. Er spart dadurch Raum und Ausgaben für Ofen und Feuerung und entdeckt leichter die verborgenen Walzfehler, als Walzblasen u. dgl. Die erforderliche Kraft ist besonders bei Stahlplatten sehr bedeutend. Der Betrieb wird in der Weise bewirkt, dafs ein beweglicher Tisch von 12′ (3m,7) durch drei kräftige, hydraulische Pressen gehoben wird. An der Unterseite des Oberstückes ist die Patrize, dem zu erzielenden Radius entsprechend, angeschraubt, während an dem beweglichen Tische sich zwei lange Leisten befinden, auf welche sich die Platte beim Durchbiegen auflegt. Um die Handhabung schwerer Platten zu erleichtern, sind an jeder Seite der Presse zwei hydraulische Hebecylinder angebracht, deren je zwei eine lange Rolle tragen. Auf der einen Rolle liegt die Platte auf und wird auf ihr vorangeschoben, während die andere Rolle sich über die Platte legt, um deren Uebergewicht auszugleichen. Die ungebogen gebliebenen Enden der Platte werden aus Hand warm gebogen, wodurch besonders bei Stahlplatten das Lochen, Bohren und Nieten erleichtert wird. Es können Platten von 10′ (3m) Länge, 2′ (0m,6) Breite und $1\frac{1}{4}$″ (32mm) Dicke in einem Male gebogen werden.

Die Kosten sollen nur ein Viertel der Kosten des bisher gebräuchlichen Biegens mit Walzen betragen. Die Presse ist noch zu manchen anderen Zwecken zu verwenden, z. B. zum Nieten, worauf wir später zurückkommen werden.

---

## Neuere Fräsmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 24 und 25.

Die Fräse wirkt ununterbrochen und höchst gleichförmig, sie ist für die Bearbeitung beliebig gestalteter Flächen ein sehr geeignetes Werkzeug. Seitdem die Fräser selbst, auf eigens gebauten Maschinen gerifft und ihre abgestumpften Riffenschneiden ebenfalls auf Sondermaschinen bequem und aufs richtigste nachgeschliffen werden können, erreicht die Fräsearbeit einen hohen Grad von Vollkommenheit, während sich die Herstellungskosten der Fräsewerkzeuge gleichzeitig erniedrigen.

Die besondere Eigenthümlichkeit der Fräse, dafs immer nur ein kleiner Theil des Fräserumfanges im Eingriffe mit dem Werkstücke steht, jede einzelne Schneide nur während eines kurzen Zeitraumes wirkt und Wärme aufnimmt, hingegen in der übrigbleibenden Zeitdauer einer Umdrehung frei bleibt und sich abzukühlen vermag, gibt derselben einen grofsen Werth für die Metallbearbeitung.

In ihr erscheinen die Vorzüge der Dreh- und Hobelstähle gleichsam

vereinigt. Weil aber die genaue Ausbildung der einzelnen Schneiden einer Fräse möglich ist und bei richtigen Abmessungen ein Einhaken derselben in das Werkstück nicht stattfindet, so werden mit der Fräse Schnittgeschwindigkeiten angewendet, die weit über die Grenze reichen, die allen übrigen Schneidwerkzeugen gesteckt ist.

Bei Formfräsern und bei Fräsescheiben, die mit ihren Seitenflächen wirken, kann allerdings diese grofse Schnittgeschwindigkeit kaum eingehalten werden. Es ist daher für allgemeine Arbeit der gerade, cylindrische, sogen. Kolbenfräser mit kleinem Durchmesser und schraubenförmig steilgewundenen Riffen, aus dem Grunde empfehlenswerth, weil die Schnittgeschwindigkeit an allen Punkten gleich, der tangentiale Schnittdruck wegen des kleinen Hebelarmes, bei gleichbleibendem Riemenzuge grofs und der Eingriff in Folge der Furchenwindung ununterbrochen gleichmäfsig ist. Die Beschränkung der Fräserlänge und die rasche Abnutzung sind jedoch Nachtheile, welche entstehen, wenn man genöthigt ist, Kolbenfräser schwach zu nehmen.

In richtiger Erkenntnifs des inneren Werthes des Fräsewerkzeuges, hat in den letzten Jahren kaum eine Arbeitsmaschine eine so weitgehende Durchbildung erfahren und so grofse Verbreitung gefunden wie die Fräsmaschine.

Es sind namentlich die Versuche bemerkenswerth, andere in der Werkstätte schon vorhandene Arbeitsmaschinen oder auch neue von schwerer Bauart, für zeitweilige Fräsearbeit geeignet zu machen. Wohl dürfte aber eine Erweiterung der Fräsearbeit auf grofse Werkstücke, kaum aber auf gröfsere Flächen derselben zu erwarten sein.

Gestalt und Zweck des Werkstückes sind fast stets bestimmend für die Ausbildung der Fräsmaschine und obwohl dieselbe beinahe immer geeignet ist, die verschiedenartigsten Flächenformen zu bilden, so bleibt jede einzelne doch nur mit Vortheil auf die Bearbeitung einiger Werkstücksarten beschränkt.

Es werden Maschinen gebaut für das Schneiden der Fräsewerkzeuge, selbst für das Ausfräsen der Reibahlen, Spiralbohrer und dergleichen Werkzeuge, in leichter Ausführung und mit beschränkten Theilvorrichtungen. Dagegen ist die Theilvorrichtung sehr ausgebildet bei denjenigen Maschinen, die zum Ausfräsen der Zahnlücken an Stirn-, Winkelrädern und Zahnstangen dienen.

Die ausgedehnteste Verwendung findet die Fräse als Sondermaschine, in der Gewehr- und Nähmaschinenfabrikation und in ähnlichen Betrieben. Erst in neuerer Zeit wird die Fräsmaschine im allgemeinen Maschinenbau vortheilhaft zur Bearbeitung oft wiederkehrender Theile verwendet, wo sie alsdann in zweckentsprechender schwerer Bauart ausgeführt ist.

Spindelkopf und Aufspanntisch sind die Haupttheile der Maschine. Die Schnitt- oder Hauptbewegung besitzt stets die rotirende Fräser-

spindel, hingegen werden die Einstell-, Vorschub- oder Schaltbewegungen in der gröfsten Mannigfaltigkeit entweder durch einen Haupttheil allein ausgeführt oder auf beide, auf Fräser und Werkstück vertheilt. Um aber eine vielseitige Flächenbildung zu erreichen, wird die Lage der Spindel gegen die Bewegungsebene des Tisches dadurch veränderlich gemacht, dafs entweder der Spindelkopf in loth- und wagerechter Richtung verstellt werden kann, oder hierzu der Aufspanntisch geeignet gemacht ist.

Aufserdem wird nach Bedarf dem Werkstück eine langsame, ununterbrochene Drehung ertheilt, welche, in Verbindung mit der gleichzeitigen geraden Tischverschiebung, als resultirende Bewegung eine Schraubenlinie ergibt, in welcher die Schnittstelle liegt.

Sehr oft gestattet man entweder dem Werkzeug oder dem Werkstücke eine freie Bewegung längs einer Lehre (Schablone), wodurch beliebig gestaltete Flächen mit absoluter Gleichheit wiederholt werden können, wie dies in gleicher Vollkommenheit mit einer anderen Maschine kaum möglich ist. Bei kleineren Maschinen, welche hauptsächlich zur Herstellung von Werkzeugen dienen, ist die Fräserspindel in einem schwingenden Rahmen gelagert, welcher die durch die Schablone vorgeschriebene Führung mittels Hand enthält.

Bei gröfseren Maschinen wird der Fräserschlitten durch Gewichtshebeldruck an die Lehrschiene angeschoben, oder es ist in den Aufspannsupport eine weitere Supportplatte noch eingelegt, die ohne Bewegungsspindel, blofs durch Gewichtdruck verschoben wird. Hierbei ist aber stets eine Anordnung vorgesehen, bei welcher ein freiwilliges Austreten des Fräsers aus dem Werkstücke möglich ist, sobald irgend eine Fehlstellung o. dgl. vorkommt.

Gewöhnlich hat jede Maschine blofs eine Fräserspindel, die entweder loth- oder wagerecht liegt oder im Winkel verstellbar ist. Zum Ausfräsen der Spiralbohrer verwendet man auch Maschinen mit zwei versetzten, unter dem Steigungswinkel der Bohrerspirale geneigte Fräserspindeln, um jede schädliche einseitige Druckwirkung auf den Bohrer zu vermeiden und die Arbeit zu beschleunigen.

Auch bestehen Maschinen für allgemeine Fräsearbeit, die mit einer stehenden und einer liegenden Spindel abwechselnd arbeiten. Dies wird durch Verdrehung des Spindelkopfes in der Wagerechten erreicht, wobei abwechselnd eine der beiden, sonst festgelagerten Fräserspindeln über den Aufspanntisch zu stehen kommt.

Schwache Fräserspindeln laufen nur zwischen Spitzen ruhig, deshalb sind auch manche Fräsemaschinen mit einem übergreifenden, stellbaren Arm ausgerüstet, in welchem die Gegenspitze für die Spindelführung liegt, sofern diese nicht schon in einem Lagerrahmen sich dreht. Allgemein wird aber der Fräser am freien Spindelende angebracht.

Gewöhnliche Antriebsmittel sind der Schnurtrieb und der auf Stufen-

scheiben laufende Riemen, mit und ohne Räderübersetzung. Der selbstspannende Schnurtrieb ist bei solchen kleineren Maschinen unentbehrlich, wo die Schnurrolle die freie Bewegung der Fräserspindel mitmacht. Bei Maschinen mit unveränderlich gelagerter Fräserspindel erhält der Aufspanntisch nicht nur Einstellbewegung in der Höhenrichtung, sondern auch selbstthätige winkelrechte Verschiebung der wagerechten Supportplatten, sowie Vorrichtungen, um auch das Werkstück zeitweilig oder dauernd zu drehen und die Achse desselben parallel oder schräg gegen die Bahnen der Tischschlitten zu stellen. Winkeleinstellung des oberen Tischschlittens gegen die festgelagerte Fräserspindel ist für das Ausarbeiten von gewundenen Nuthen unerläfslich. Eine Neigung der Tischfläche gegen die Wagerechte ist selten und nur bei stehenden Spindeln angewendet.

Die Schaltbewegungen der Tischschlitten werden nach gewöhnlicher Art mittels Riementriebes und Bewegungsschrauben ausgeführt, wobei Reibungsauslösungen und Hubbegrenzungen vielfache Anwendung finden. Selbstthätigen Vorschub ertheilt man häufig nur jenen Tischschlitten, welche winkelrecht zur Fräserspindel stehen.

Die Schnittgeschwindigkeit der Fräser hängt von der Härte, der Beschaffenheit des Werkstückmateriales und von dem Arbeitsvorgange hauptsächlich ab, und wird im Mittel für Stahl $80^{mm}$ für 1 Secunde angenommen, beträgt für Gufseisen 200 bis $300^{mm}$ und steigt für Rothgufs bis $500^{mm}$.

Der gerade Vorschub nimmt mit dem Fräserdurchmesser ab, die Sauberkeit der Arbeit mit kleinerem Vorschube zu; derselbe wird im Mittel 15 bis $45^{mm}$ in einer Minute gemacht.

Da die Riffentheilung des Einhakens wegen nicht zu grofs sein darf, so entfällt auf einen Riffenzahn ein gerader Vorschub von 0,01 bis $0^{mm},02$ im Mittel.

Der Schneidwinkel wird annähernd $55^0$ gemacht, wovon $51^0$ auf die Zuschärfung und $4^0$ auf die Anstellung entfallen. Mit kleineren Schneidwinkeln erhöht sich wohl die Schnittwirkung, dagegen leidet der Bestand der Schneiden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen dürfte eine kurze Beschreibung einer Reihe neuerer Fräsmaschinen angemessen sein, welche den verschiedensten Zwecken dienend, besondere constructive Eigenthümlichkeiten aufweisen.

*Universalfräsmaschine* von *Smith* und *Coventry*. Nach *Armengaud*'s *Publications industrielles*, 1887 Bd. 30 * S. 163 ist diese, für allgemeine Fräsearbeit gebaute Maschine (vgl. *P. Huré* 1887 **264** * 150) mit einer starken, liegenden und festgelagerten Spindel *A* (Fig. 3 und 4) ausgerüstet, welche durch eine vierstufige Riemenscheibe *P* unmittelbar bethätigt wird. Die Spindellager sind am Gestellfufse angegossen. Der Fräserdorn *F* mit dem Fräser *f* steckt freitragend in der Spindel. Der

Tischwinkel $C$ verstellt sich lothrecht, durch Vermittelung der Tragspindel $c$ und der Handkurbelwelle $c_1$ an der Seitenbahn des Gestelles. In der wagerechten Schlittenplatte $D$ (Fig. 1 bis 6) ist in einer durch das Verschlufsstück $D_1$ gebildeten Aussparung eine Platte $E$ drehbar eingelegt, welche dem langen Quertische $G$ Führung und Verschiebung durch die Bewegungsspindel $g$ gewährt. Der Selbstgang wird von der kleinen Stufenscheibe $H_2$ auf der Hauptspindel, durch Vermittelung einer Leitrolle $H_3$ nach $H_1$ geleitet, von wo eine ausschiebbare Gelenkwelle $h_2$ (Fig. 2 und 3) die Verbindung mit der Bewegungsspindel $g$ herstellt. Der Selbstgang wird durch Verschiebung der Zahnkuppelung $I$ (Fig. 5 und 7) mittels des Griffbügels $I_1$ aus dem Winkelrade $H$ abgestellt. In der Längsnuthe des Quertisches ist der Werkstückhalter $K$ und nach Bedarf ein kleiner Reitstock $Q$ einzustellen. Das Büchsenlager $M$ (Fig. 5) erhält Winkelverstellung um die Schneckenwelle $n$, welche in ein auf der Spannbüchse $L$ gestecktes Schneckenrad greift, so dafs diese Büchse $L$ in jeder Lage auch gedreht werden kann.

Diese Drehbewegung ist entweder eine nach jedem Schnittvorgange, behufs Erzielung der Riffeneintheilung absetzende oder eine während des Fräsens ununterbrochene.

Die Schneckenwelle $n$ wird durch eine Schlitzkurbel $N_2$ (Fig. 9 und 10) unmittelbar gedreht, deren Federstift in eine Theilscheibe $N_1$ eingesetzt, welche lose auf der Schneckenwelle steckt und durch den Stellstift $K_2$ gehalten wird. Durch den Kurbelschlitz wird eine Verschiebung des Federstiftes auf die verschiedenen Kreise der Theilscheibe bezweckt. Die fortdauernde Drehung des Werkstückes wird von der Bewegungsspindel $g$ abgeleitet und durch Vermittelung von entsprechend gewählten Versatzrädchen $g_1$ und $o$ bei ausgehobenem Stellstifte $K_2$ und eingelegtem Kurbelstifte $n_2$ auf die Schneckenwelle $n$ übertragen. Die Reitstöcke, deren Bau aus den Fig. 5 und 11 bis 14 ersichtlich ist, dienen zum Einspannen langer Werkstücke. Damit beim Fräsen sehr kleiner Kegel die Reitstockspitze $q$ durch das Werkzeug nicht beschädigt werde, ist dieselbe einseitig nach oben verlegt.

Die Fräser (Fig. 15 bis 19) sind sowohl Werkzeuge als auch Werkstücke dieser Maschine.

*J. Traill's Fräsmaschine* mit *Doppelspindel.* Eine einfache und recht hübsche Anordnung mit einer stehenden und einer liegenden Fräserspindel zeigt nach *Armengaud's Publications industrielles*, 1887 Bd. 30 * S. 67 die Maschine von *J. Traill*, Constructeur in Albert, welche Verwandtes mit jener von *Huré* (1887 263*16) besitzt.

Der Spindelkopf $E$ (Fig. 1 bis 5 Taf. 25) ist auf dem Fufsgestelle zu verdrehen, so dafs von beiden winkelrechten und in einer wagerechten Ebene liegenden Stufenscheiben immer je eine, genau über die Stufenscheibe $P$ des am Gestellfufse angebrachten Vorgeleges zu stehen kommt. Die Stufenscheibe $I$ bethätigt durch ein Paar Winkelräder $H$

die stehende Fräserspindel $h$, während die liegende Spindel $g$ von der anderen Stufenscheibe $F$ durch Stirnräder $G$ betrieben wird. Beide Spindeln haben feste Lagerung. Der Tischwinkel $B$ ist auf der Schlittenplatte des Gestelles zum Verdrehen bezieh. zum Schiefstellen eingerichtet, wodurch die erforderlichen Lagenänderungen des Werkstückes gegen die Fräserspindeln erhalten werden. Der auf dem Tischwinkel $B$ befindliche Kreuzsupport $C$ und $D$ besitzt weder selbstthätige Verschiebung noch Auslösung zum Fräsen nach der Schablone.

*Grofse Fräsmaschine* von *Gebrüder Bouhey.* Nach der *Revue général des machines-outils*, 1887 Bd. 4 * S. 27 haben in dieser Maschine sowohl der Fräserschlitten, als auch der Aufspanntisch selbstthätige Vorschubbewegung in der Wagerechten, Höhenverstellung und Winkellage in loth- und wagerechter Ebene. Ueberdies kann bei abgestelltem Selbstgange der Fräserschlitten längs einer Schablone geführt werden. (Vgl. *L. Corpet*'s Fräsmaschine für Locomotivtheile, 1886 261*290.)

Am Bette (Fig. 6 und 7 Taf. 25) befindet sich eine wagerechte Seitenwange $T$, als Hauptbahn für den Tischschlitten, an welchem in veränderlicher Höhenstellung der Tischwinkel $C$ angebracht wird, in dessen wagerechter, mit Aufspannnuthen und Randleisten versehener Tischfläche $D$ eine kleine kreisrunde, drehbare Plattform derart versenkt ist, dafs ihre Oberfläche mit jener des Tisches in eine Ebene fällt. Zudem ist am Tischschlitten noch ein Schablonenträger $K$ angeschraubt.

Auf der hinteren Betterweiterung ist ein Gestellwinkel befestigt, welcher den Antrieb trägt und dessen frei vorragender Arm die Bahn für den Fräserschlitten bildet. Fräserschlitten und Tischschlitten bewegen sich selbstthätig in lothrechten Ebenen, die winkelrecht zu einander stehen.

Der Betrieb der Fräserspindel wird von der durchgehenden Antriebswelle durch zwei Paar Winkelräder und ein querliegendes kurzes Wellenstück vermittelt. Um diese Zwischenwelle dreht sich ein Führungsstück $B$, auf welchem erst der Lagerrahmen $A$ für die Fräserspindel gleitet. Hierdurch kann der Fräserspindel Winkelstellung ertheilt werden. Seitlich am Fräserschlitten ist ein kleiner Winkel $M$ angeschraubt, auf welchem sich mittels einer Schraubenspindel das Leitrollenlager einstellen läfst. Der Andruck der Leitrolle $N$ an die Schablone wird durch eine, am Fräserschlitten befestigte wagerechte Zahnstange in der Weise hervorgerufen, dafs nach erfolgter Auslösung der getheilten Mutter der Spindel $Z$ das Zahnstangengetriebe $R$ mit den Gewichtshebeln $P$ und $P_1$ gekuppelt wird. Behufs Druckregelung sind zwei Gewichtshebel vorhanden, die mittels Sperrklinken in ein Zahnrädchen in verschiedenen Winkellagen einsetzen, so dafs damit die verschiedensten Druckmomente erzielt werden können. Für den Selbstgang ist je eine Steuerwelle für den Tisch und Fräserschlitten vorgesehen, von welchen in bequemer

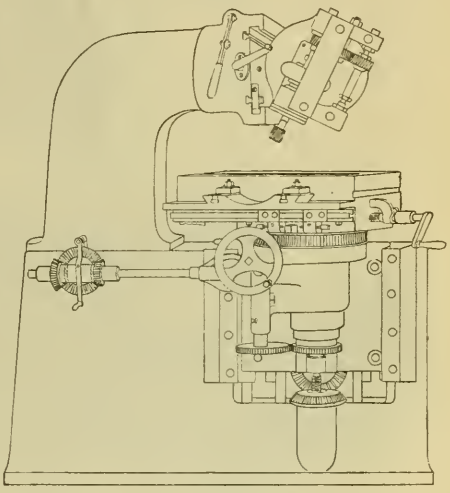
und vollkommener Weise die erforderlichen Bewegungen abgeleitet werden.

Die fünfstufige Riemenscheibe hat 175 bis 350mm Durchmesser und 70mm Stufenbreite.

Die *Universalfräsmaschine* von *Liot* bietet nach der *Revue industrielle* vom 15. Januar 1885 * S. 21 manches Bemerkenswerthe. (Vgl. *Saget* 1886 261 * 290.)

Am oberen Theile eines C-förmigen Gestelles (Textfig. 1) verschiebt sich in wagerechter Bahn der Fräskopf, welcher überdies die wagerechte Antriebswelle mitnimmt. Um dieselbe verdreht sich das Fräserlager, mit der Haupt- und einer dazu parallelen Nebenspindel, welche zwischen Spitzen läuft und zum Fräsen von Zahnstangen bestimmt ist. Der Tischschlitten, welcher in seitlicher Führung lothrechte Verstellung erhält, trägt ein starkes Lager für eine drehbare Plattform, auf welcher sich der eigentliche Kreuzsupport befindet.

Fig. 1.



Selbstgang besitzt der Fräskopf, selbstthätige Drehung die Plattform. Soweit die Ausladung des Gestelles es zuläfst, erhält hierdurch das Werkstück die denkbar gröfste Bewegungsfähigkeit in wagerechten Ebenen.

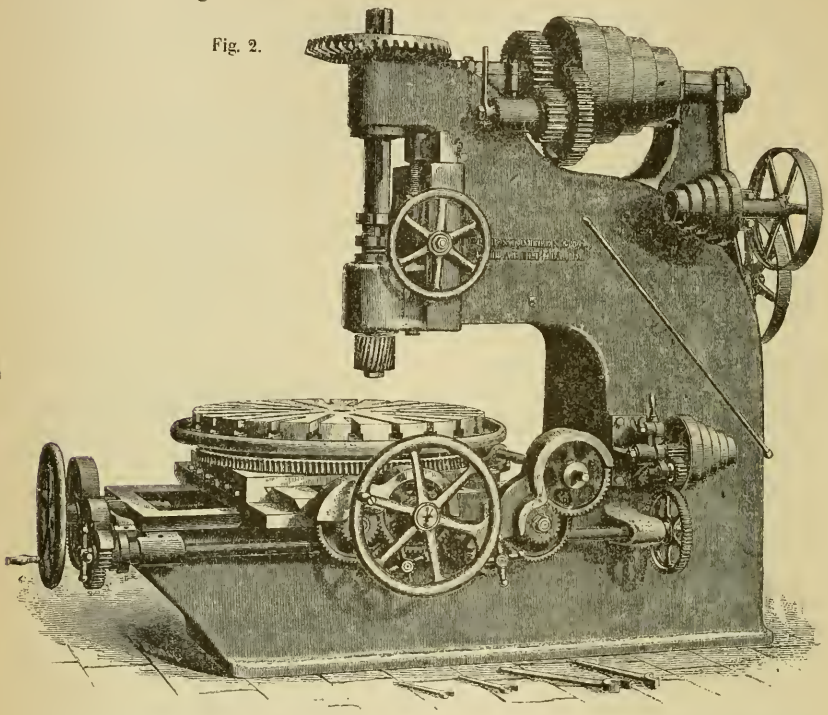
*Schwere Fräsmaschine* mit *stehender Spindel* von *Bement*, *Miles und Comp.* in Philadelphia. Der untere Lagerwinkel gleitet an seitlicher Bahn eines C-förmigen Gestelles (Textfig. 2) und nimmt bei der Verschiebung die Fräserspindel mit. Nach dem *American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 3 beträgt diese Höhenverstellung 250mm.

Die mit Längsnuth versehene Fräserspindel schiebt sich hierbei durch die im oberen Gestellarme lagernde Hülse eines Winkelrades, welches von einer oberhalb liegenden Antriebswelle durch ein starkes Vorgelege bethätigt wird. Der vollständig selbstthätig bewegte und nach Stofsmaschinenart ausgeführte Aufspanntisch besteht aus Kreuzsupportschlitten, welche 710 und 840mm gerade Verschiebung haben und welche einen Drehtisch von 1070mm Durchmesser tragen. Die Ausladung der Fräserspindel beträgt 815mm.

*Kleine Räderfräsmaschine* von *Cunliff* und *Croom*. Nach der *Revue industrielle* vom 15. Oktober 1884 * S. 415 hat diese kleine Maschine in der Anlage eine grofse Aehnlichkeit mit einer Quer- oder Rundhobelmaschine.

Die, in einem Schlittenkopfe lagernde, Fräserspindel wird unmittelbar durch eine Schnurrolle angetrieben. Der Schlittenhub wird durch ein als Kurbelscheibe ausgebildetes Schneckenrad durch eine direkt betriebene Schnecke hervorgebracht.

Fig. 2.



Die Drehung des Aufspanndornes erfolgt nach jedem Hubwechsel mittels Anschlaghebels, Sperrrad auf Schneckenwelle und Schneckenrad auf den Aufspanndorn. Die Theilzahlen werden durch verschiedene Sperräder und durch die Schaltungsgröfse bestimmt. (Vgl. *Gould*, *Eberhardt* 1887 **264***366 und *Sloan* 1887 **264***545.)

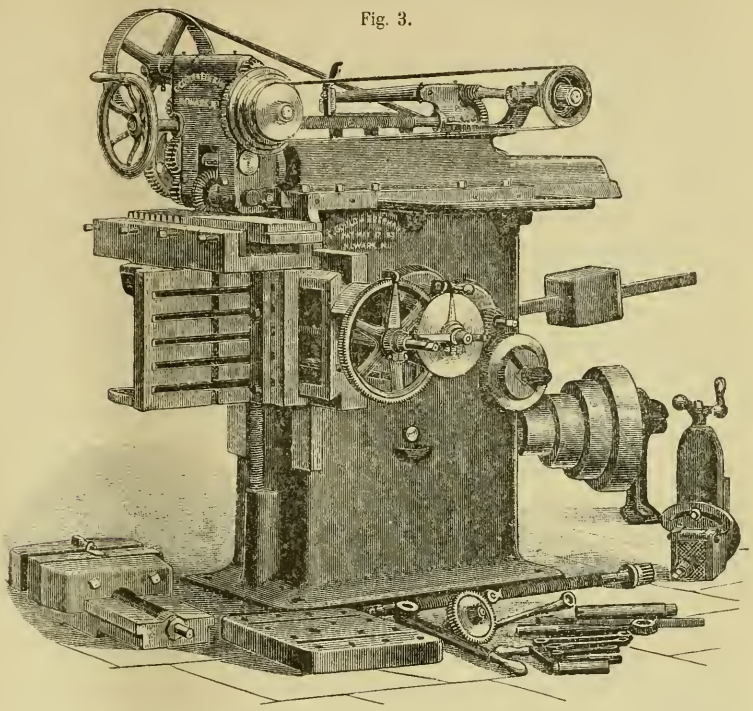
*Zahnstangenfräsmaschine* von *Gould und Eberhardt*. Querhobelmaschinen dieser Firma werden nach dem *American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 6 zu Fräsmaschinen dadurch umgewandelt, dafs an Stelle des gewöhnlichen Stichelgehäuses ein Fräserkopf gesetzt wird. Der Antrieb der wagerechten Fräserspindel erfolgt von einem selbstspannenden Riemen durch Vermittelung von Räderumsetzungen (Textfig. 3).

Die Verstellung des Tischwinkels mit dem Werkstücke erfolgt nach jeder Schnittvollendung durch Hand mittels einer Theilvorrichtung bekannter Bauart.

Als ein zweites Beispiel der Verwendung gewöhnlicher Arbeitsmaschinen zu Fräserarbeit sei hier noch die *Stofs-* und *Fräsmaschine* von *Kendal* und *Gent* in Manchester angeführt. Nach dem *Engineer* vom

4. December 1885 * S. 433 liegt im Stofsschlitten seiner Länge nach eine Fräserspindel gelagert, welche am oberen Stofsschlittenende ein Stirnrad trägt, welches durch ein, ebenfalls am Schlitten gelagertes, Getriebe

Fig. 3.



bethätigt wird, dessen Keilnuthwelle durch die Büchse eines am Maschinengestelle gelagerten Winkelrades sich schiebt.

Die Hauptantriebswelle, mit Stufenscheibe und Schwungrad, geht entgegen der gewöhnlichen Anordnung, quer durch das Stofsmaschinengestell und betreibt abwechselnd die Kurbelwelle des Stofsschlittens oder die Fräserspindel. Selbstverständlich ist der Selbstbetrieb des Tischschlittens nicht nur absetzend für die Stofsarbeit, sondern auch ununterbrochen nach beiden Richtungen für das Fräsen und dies sehr vollkommen ausgeführt. (Vgl. *Bouhey* 1884 **252** *498 und *Desgrandchamps* 1886 **261** 289.) Das an dieser Maschine zulässige Werkstück hat 1880mm bei 685mm Breitenabmessungen.

Nach Bauart gewöhnlicher Tischhobelmaschinen, wobei dem Tische die Einstellungs- oder Vorschubbewegung zuertheilt wird, werden Fräsmaschinen ausgeführt zur Bearbeitung von Zahnstangen (vgl. *Wilkinson* und *Lister* 1886 **262** 484) und für lange Werkstücke, z. B. Locomotivtheile (vgl. *Corpet* 1886 **261** *290). *Pregél.*

# Strong's Schiebersteuerung.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 25.

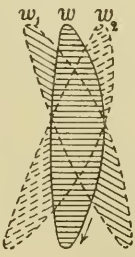
Die Schiebersteuerung für Dampfmaschinen von *George Simpson Strong* in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 34498 vom 23. Juni 1885) gehört zu jener Klasse von Umsteuerungen, wobei keinerlei Excenter verwendet werden, sondern die Bewegung des Schiebers nur von der Pleuelstange abgeleitet wird. Die Umsteuerung erfolgt mit Hilfe einer völlig feststehenden Coulisse. Fig. 8 und 9 zeigen diese Steuerung in Aufrifs und Grundrifs. Es ist dabei $W$ der Cylinder (als Locomotivcylinder gedacht), $a$ der Kurbelzapfen des Triebrades, und zwar in dem todten Punkte, welcher dem Cylinder am nächsten liegt; $B$ ist die Schieberstange für den Dampfeintritt, $B_1$ die für den Austritt. Es sind für Dampfein- wie Austritt besondere Schieber vorhanden, für welche ganz gleiche Bewegungsmechanismen angeordnet sind; im Aufrisse decken sich dieselben vollständig. Der Mechanismus zur Umsteuerung läfst sich aber für Ein- und Austritt gesondert handhaben. In Nachfolgendem soll blofs von der Steuerung der Eintrittsschieber die Rede sein.

Die ganze Bewegung geht von dem Punkte $m$ an der Pleuelstange aus; hier ist ein Hebel $mk$ angeschlossen, dessen anderes Ende von dem an einem festen Schwingungspunkte gelagerten Lenker $K$ geführt wird. An diesem Hebel hat bei $l$ der den Schieber bewegende Hebel $H$ seinen Anschlufspunkt, welcher bei $f$ an der Lenkstange $F$ seine Drehachse findet. Die Lenkstange $F$ ist bei $e$ drehbar an dem Gleitstücke $E$ angehangen, welches sich durch den Winkelhebel $w_1 w_1$ und eine kurze Schubstange mittels der Steuerstange $j$ an der feststehenden Coulisse $D$ verschieben läfst. Der Endpunkt $d$ des Hebels $H$ bewegt endlich die Steuerstange $B$, an deren Ende (etwas oberhalb der Achse) bei $b$ die Schubstange $G$ angeschlossen ist. $I$ ist noch eine Schwinge, durch welche die Schieberstange $B$ unterstützt wird.

Die Umsteuerung erfolgt durch Heben und Senken des Gleitstückes $E$ an der Coulisse $D$. Befindet sich dieselbe in der Mittelstellung, so steht der Arm $ef$ horizontal, der Punkt $f$ schwingt also in einem Kreisbogen $ww$ (Textfig. 1), dessen Sehne vertikal steht. Der Punkt $d$ beschreibt dann eine ellipsenähnliche Bahn, deren Gestalt in dem horizontal schraffirten Theile $w$ (Textfig. 2) dargestellt ist. Senkt man die Coulisse, so bewegt sich der Punkt $f$ in dem Bogen $w_1 w_1$, hebt man sie, in dem Bogen $w_2 w_2$, welchen Stellungen dann die Bahnen in $w_1$ und $w_2$ entsprechen, welche mit vollen bezieh. punktirten schrägen Linien schraffirt sind.

Fig. 1.

Fig. 2.



Eigenthümlich ist die Art und Weise, in welcher die Schiebersitze und Schieber angebracht sind. Sämmtliche Schieber sind als Rostschieber ausgeführt, wie Fig. 10 deutlich erkennen läfst. An jeder Seite des Cylinders befindet sich ein Angufs *Y*, in welchen die Schiebersitze eingelassen sind; dieser Angufs steht einerseits mit dem Dampfkanale *C*, andererseits mit dem Auspuffrohre *U* in Verbindung (Fig. 10 und 11). Diese Angüsse *Y* sind nun in senkrechter Richtung derart ausgebohrt, dafs ihr Inneres zwei sich durchdringende Cylinder darstellt (vgl. Fig. 11). In diese Bohrungen sind die Schiebersitze dicht schliefsend eingepafst; auf ihnen liegen die an der Aufsenseite ebenfalls cylindrisch gestalteten Schieber. Die Schiebersitze sind durch Stifte oder Röhren *r*, welche auf die Fuge eingesetzt sind, an jeder Bewegung gehindert. Um den schädlichen Raum möglichst zu verkleinern, sind die Schiebersitze etwas schräg gestellt, wie dies Fig. 11 zeigt.

Fig. 12 und 13 zeigen noch den Mechanismus zur Bewegung der Schieber, welcher in den Aufsätzen *v v* der Cylinder enthalten ist. Die Schieberstange *Q* geht durch eine in den Boden des Aufsatzes *V* eingeschraubte Stopfbüchse und ist an ihrem oberen Ende mit dem eingebogenen Theil $D_1$ verbunden, welcher oben in einen Kolben $h_1$ endigt. Dieser Kolben führt sich in einem kleinen Cylinder $A_1$. In einem Ansatze des Kastens ist die Welle $v_1$ gelagert, die einen Arm *L* trägt, dessen Zapfen $m_1$ mittels einer Stange $H_1$ mit dem durch $D_1$ hindurchgehenden Bolzen $i_1$ verbunden ist. An dem Bolzen *O* der Gabel $N_1$ greift die Steuerstange *B* an.

Um einen Rückschlag der Dampfschieber zu verhindern, sofern derselbe nicht durch Ansammlung von Condensationswasser verursacht wird, dienen mit Schraubenfedern versehene Hülsen, welche gegen eine an der Rückseite des Schiebers befindliche Führung drücken. Die Spannung der Schraubenfeder kann durch Drehung der Schrauben regulirt werden. Jeder Dampfschieber besitzt zwei solcher Einrichtungen, wodurch derselbe stets gegen seinen Sitz gedrückt wird.

---

## Herstellung blasenfreier Hohlgufsstücke.

Mit Abbildung auf Tafel 25.

Eine eigenartige Vorrichtung an Giefsformen zur Herstellung blasenfreier Hohlgufsstücke gibt *Robert Müller* in Dortmund (*D. R. P. Kl. 31 Nr. 39744 vom 29. Oktober 1886) an. Die zu giefsende profilirte Hohlwalze *A* wird wie üblich in einem Doppelkasten *d* schablonirt, während der Kern auf einem mit Oeffnungen versehenen Rohre *a* hergestellt wird. Nach diesen Oeffnungen hin werden durch den Kern die aufsteigenden Luftwege *b* gestochen. Beim Giefsen wird nun in dem Rohre *a* ein luftdichter Kolben *p* durch die Einwirkung des im Steigrohre *g* steigenden

Metalls auf einen Schwimmer *h* mittels Rollen, Ketten und Gewicht hoch bewegt und dadurch im Rohre unterhalb des Kolbens *p* ein Vacuum hervorgebracht, welches eine Ausscheidung der eingeschlossenen Gase und der mitgerissenen Luft aus der Gufsmasse bewirkt.

## Neuere Nietmaschinen.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Dem Bestreben, die Handarbeit durch Maschinen zu ersetzen, standen kaum einem Arbeitsverfahren so viele Hindernisse entgegen wie bei dem Nieten. Die Mannigfaltigkeit der Werkstücksformen, die durch die Ausdehnung ihrer Flächen bedingte schwierige Zugänglichkeit zur Arbeitsstelle, die Kraftübertragung zur Maschine sowohl, als auch die Ausgleichung der wirksamen Kräfte in der Maschine selbst, waren Gründe, welche die Ausbildung der Nietmaschinen und ihre allgemeinere Verwendung verzögerten. Deshalb sind Erfolge nur in jenen Fällen und da erreichbar, wo ein zweckentsprechendes Kraftmittel zur Verfügung steht, wie es namentlich im Druckwasser gegeben ist, gleichgültig, ob dasselbe von einem Hauptsammler (Accumulator) unter beständiger Spannung der Maschine zugeführt, oder ob in der Maschine selbst, jener Arbeitsdruck erzeugt wird, welcher zur Herstellung der Nietung erforderlich ist.

Es liegt ja ohnedies kaum ein zwingender Grund vor, eine Maschine zu gebrauchen, sofern mit der Hand eine Arbeit in gleicher Vollkommenheit, in derselben Zeit und mit denselben Kosten hergestellt werden kann, wie es scheinbar beim Nieten der Fall ist, wo mit geringen Anlagekosten jegliche Nietung in zufriedenstellender Weise erreichbar war.

Doch zwingt die steigende Verwendung der Nietmaschinen in der Neuzeit zu der Annahme, dafs die Leistung der Nietmaschinen technisch und wirthschaftlich für bestimmte Betriebe nicht nur eine genügende ist, sondern die Handarbeit an Werth übertrifft, wie dies unter anderem in der *Revue générale des Machines-outils*, 1887 Bd. 1 Nr. 3 zu begründen gesucht wird. Ebenso wird im *Engineer* vom 29. Juli 1887 S. 85 auf die Vortheile hingewiesen, welche Nietmaschinen für das Vernieten der *Belegsbleche beim Schiffbau* haben würden, sofern brauchbare Maschinen für solchen Zweck vorhanden wären.

Während beim Handnieten nur Schlagwirkung auftritt, arbeiten die Nietmaschinen hauptsächlich mit Druck, welcher entweder gleichmäfsig,

[1] Ueber Nietmaschinen vgl. *Tweddell* 1877 **224** *33. 1878 **229** *505. *Allen* 1878 **230** *101. 1879 **231** *306. 1880 **238** *125. *K. Heinrich* 1880 **236** *462. *Galloway* und *Beckwith* 1881 **240** *179. *Fielding* und *Platt* 1882 **246** 497. *de Bergue* 1882 **246** *496. *Deering* und *Morrison* 1882 **243** *25. *A. Higginson* 1884 **252** *313. *J. Jacobi* 1885 **256** *150. *Rowan*'s Nietmaschine mit Elektromagneten 1884 **252** 260. *Tweddell* 1886 **260** *111. *Arrol* 1886 **260** *113.

oder stetig wachsend auf den Nietstift wirkt, und die Verbindung der Bleche durch einen gesteigerten Enddruck auf den gebildeten Nietkopf bewerkstelligt.

Durch diesen beliebig zu bemessenden Enddruck wird erst eine gute Vernietung gesichert, und die Inanspruchnahme des Nietenmaterials auf Zug wesentlich verringert. Nun ist aber bei Druckwasser mit gleichbleibender Spannung der Druck auf den frei vorragenden Nietstift zu grofs und am Ende der Nietung nur unmerklich höher, deshalb zu gering. Es mufs daher in solchem Falle der erkaltende Nietstift durch seine Spannungskräfte die Bleche an einander pressen, ein Vorgang, welcher von der Stärke der Maschine unabhängig und darum unverläfslich ist.

*Fielding* und *Platt* (vgl. 1886 260*111), sowie *Tweddell* haben diesem Uebelstande dadurch abzuhelfen gesucht, dafs der, für eine Nietung gebrauchte Gesammtdruck zur Hälfte auf die Zusammenpressung der Bleche und zur Hälfte auf die Nietkopfbildung vertheilt wird, ein Verfahren, welches jenem beim Handnieten ähnlich ist.

Den Enddruck durch Schlagwirkung zu erhöhen, führt zu unverhältnifsmäfsigem Kraftverbrauche und ist blofs bei Nietmaschinen mit Dampfbetrieb angewendet worden. Ueberhaupt ist Dampf das für Nietmaschinen am wenigsten geeignete Kraftmittel. Abgesehen von den beträchtlichen Dampfverlusten, welche Abkühlung und die stets veränderlichen, grofsen schädlichen Räume bedingen, ist Expansion des Dampfes nicht anwendbar, weil dadurch wohl Druckverminderung, nicht aber Drucksteigerung erhalten wird; überdies erfolgt die Nietung ungleichmäfsig, ruckweise und rauh, so dafs Dampf zum unmittelbaren Betrieb des Nietstempels nicht zu empfehlen ist.

Aehnlich, aber doch bei weitem günstiger als mit Dampf, verhält sich der Betrieb mit Druckluft.

Die Nietmaschinen werden je nach Bedarf feststehend oder tragbar gebaut. Die feststehenden Nietmaschinen bestehen aus einem U-förmigen Gestell, an dessen aufrechten oberen Armenden der feste und bewegliche Nietstempel angebracht ist, so zwar, dafs diese über das untere Verbindungsstück genügend weit vorstehen, und jene Ausladung ergeben, welche durch die Ausdehnung des Werkstückes bedingt ist. Feststehende Nietmaschinen werden durch die früher angegebenen Mittel und mit Riemen, seltener mit der Hand betrieben.

Hingegen werden tragbare Nietmaschinen mit Hand betrieben, sofern nicht unmittelbar Druckwasser zur Verfügung steht, weil die Anlage der Zwischentransmissionen viel zu umständlich würde.

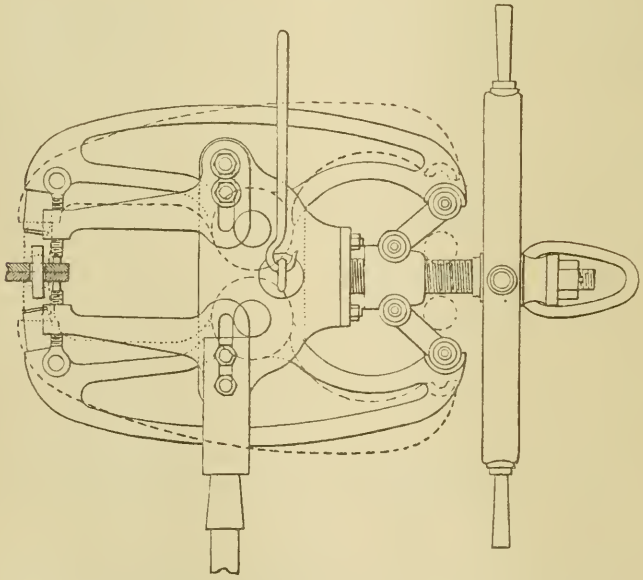
Die Bewegung des Nietstempels erfolgt durch Vermittelung von Schraube und Kniehebel bei Hand-, oder durch blofse Schraubenbewegung beim Riemenbetrieb: durch einen Druckkolben bei Druckwasser-, Luft- oder Dampfbetrieb.

Die Spannung des Druckwassers ist gleichbleibend, sobald dasselbe von einem Sammler (Accumulator) geliefert wird. Die Spannung jedoch veränderlich und abhängig von der Bewegung des Nietstempels, sofern an jeder Maschine ein selbständiges Pumpwerk angebracht ist, welches entweder durch Riemen oder Hand bethätigt werden kann. Die Gröfse dieser Spannung ist durch Sicherheitsventile leicht zu bemessen, und durch die Stärke des Antriebes, oder deren Uebersetzung begrenzt, daher von der Maschine abhängig.

Um das Einfrieren des Druckwassers zu verhindern, wird demselben etwas Glycerin zugesetzt, eine Vorsicht die im Winter recht angezeigt ist, um den Betrieb vor Störungen zu sichern.

Bei der *Nietmaschine mit Handbetrieb* von *Varlet und Comp.* werden nach der *Revue industrielle*, 1887 Bd. 1 Nr. 19 * S. 181 beide Nietköpfe gleichzeitig und gleichmäfsig aus einem glatten Nietstift dadurch gebildet, dafs vier Stellarme (Textfig. 1) dem Lagerkörper mit den Drehzapfen eine solche Lage zum Werkstücke geben, dafs ein gleichmäfsiges Ausschwingen der Niethebel bezieh. der Nietstempel zum Nietstift erhalten

Fig. 1.

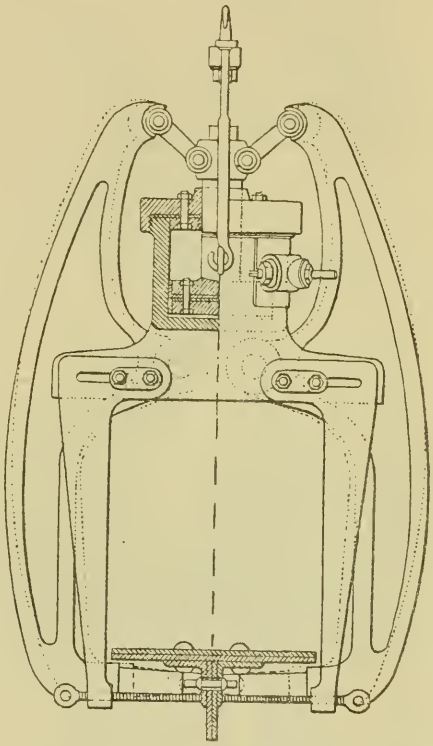


wird. Die Schwingung der Doppelhebel erfolgt durch Spindeldrehung und Mutterverschiebung mittels schräg gelegter Gelenkbänder. Bei gleichmäfsiger Drehung des Handschwungrades sind die Wege der äufseren Hebelzapfen gegen Ende der Nietung am kleinsten, die Kraftübersetzung demnach am gröfsten. Zudem kann die am Schwungrade wirkende Kraft veränderlich sein und gegen Ende der Nietung innerhalb der mög-

lichen Grenzen beliebig gesteigert werden. Die Uebersetzung in dieser Maschine ist zureichend bemessen, so dafs mit einem Enddrucke von $20^{k}$ am Griffrade eine gute Vernietung gesichert ist.

Diese tragbare Nietmaschine ist an einen kleinen Laufkrahn aufgehängt oder durch verstellbare Standsäulen unterstützt. Die ganze Vorrichtung ist einfach und gedrungen, die Wirkung eine richtige, doch dürfte der Betrieb, wegen der unvermeidlichen Einstellung der Spannschrauben, besonders bei ungleichen Blechlagen etwas umständlich sein. Doch ist die Verwendung glatter Nietstifte unbestritten vortheilhaft. Eine Nietmaschine gleichen Systems mit Wasserdruckbetrieb stellt Textfig. 2 vor. Der Druckcylinder ist zwischen den Niethebeln am Lagerkörper angeordnet. Kniehebel stellen die Verbindung zwischen den Niethebeln und dem Druckkolben her. Derselbe ist genügend grofs, so dafs mit $6^{at}$ Spannung jede Vernietung erhalten wird. (Vgl. *Jacobi* 1886 260 *17. *Hugh*, *Smith* 1886 260 *112.

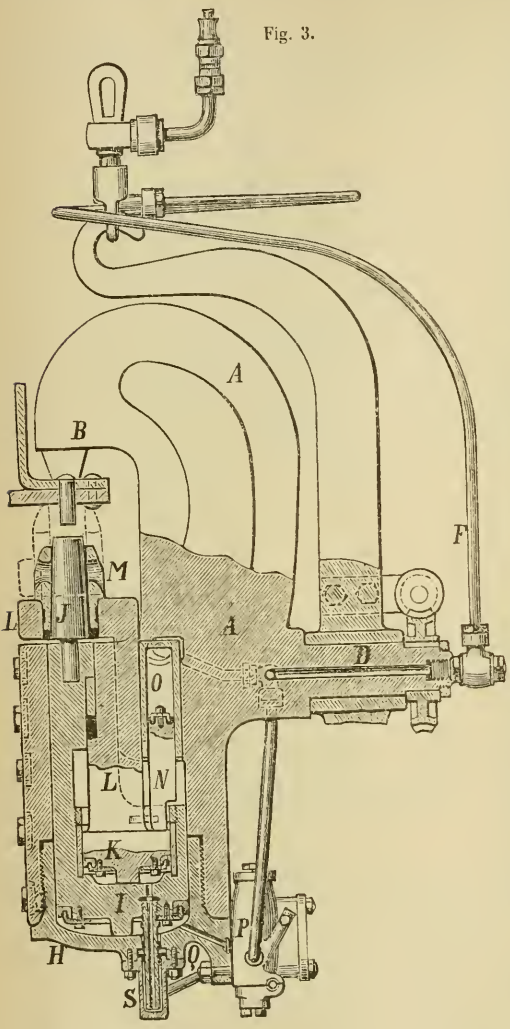
Fig. 2.



Die tragbare Nietmaschine von *Tweddell*, *Platt* und *Fielding* mit Blechschlufs (1886 260*111) besteht nach dem *Engineer* vom 1. Juli 1887 S. 5 aus dem gufsstählernen Nietbügel *A* (Textfig. 3), welcher in *B* den Setzstock trägt und in seinem unteren Theil durch einen seitlich angeschraubten Deckel die Kolbenführung bildet. Mittels des Zapfens *D* wird diese Vorrichtung im Hängebügel getragen und durch Schnecke und Rad in beliebiger Lage eingestellt. Am freien Ende des Tragzapfens ist das Wasserzuleitungsrohr *F* angebracht, welches eine Schlinge bildend in der Kapsel der oberen Aufhängeöse mündet, von wo es an die Hauptzuleitung sich anschliefst. Hierdurch wird in Bezug auf das Zuleitungsrohr eine freie Beweglichkeit der Nietvorrichtung erhalten. In die Kolbenführung des Nietbügels ist ein kurzer Cylinder *H* aus Rothgufs eingeschraubt, an welchem der Vertheilungskopf *P* angebracht ist, von

welchem die verschiedenen Zuleitungen sich abzweigen. An der seitlichen Verlängerung des Hauptkolbens *I* ist das Nietstöckel *J* angesetzt, während in der Ausbohrung des Hauptkolbens sich ein kleinerer Nebenkolben *K* verschiebt, der an seiner hakenartigen oberen Fortsetzung *L* den Ringstempel *M* trägt, welcher den Nietstempel *J* centrisch umschliefst und zur unmittelbaren Pressung der Bleche dient.

Fig. 3.




In den Nietbügel ist ferner ein kleines Cylinderrohr *O* derart eingelassen, dafs der kleine zugehörige Kolben *N* auf die obere Seite des kleinen Druckkolbens *K* aufsetzt und den Niedergang der beiden Druckkolben *K* und *I* bezweckt. Die Wasserzuführung nach dem Vertheilungskopfe *P* wird von der centrischen Bohrung des Tragzapfens durch ein Knierohr erreicht, von dem ein Seitenrohr nach dem Niedergangscylinder *O* führt und denselben beständig mit Druckwasser belegt.

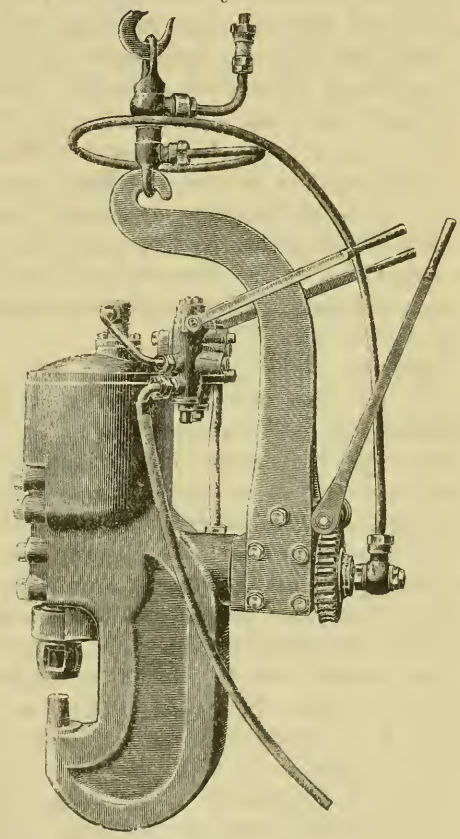
Vom Vertheilungskopfe *P* zweigt sich durch Vermittelung zweier selbständiger Steuerungshähne die Zuleitung *Q* nach dem grofsen Cylinder, während die Wasserzuführung nach dem kleinen Innencylinder durch ein im grofsen Kolben eingesetztes und durch den äufseren Cylinderboden geschobenes und entsprechend abgedichtetes Verschiebungsrohr *S* vermittelt wird.

Der Nietvorgang ist nun folgender: Nachdem der kleine Kolben *N* die beiden Druckkolben niedergeführt hat, wird bei beginnender Nietung nach Eröffnung des einen Steuerungshahnes Druckwasser unter den Kolben *K* geleitet, wodurch der Schlufs der zu vernietenden Bleche er-

folgt, hiernach wird der zweite Steuerungshahn mit dem Handgriffe eröffnet, der grofse Druckkolben *I* gehoben und der Nietkopf gebildet, wobei das im kleinen Cylinderraum befindliche Druckwasser in die Hauptleitung zurückgetrieben wird. Nunmehr wird durch eine weitere Hahnverdrehung der kleine Kolben entlastet und dessen Druckwasser ins Freie abgeleitet.

Dadurch wirkt nun der grofse Kolben *I* mit der vollen Fläche, so dafs die Schlufspressung auf den Nietkopf eine grofse wird. Nachdem nun auch dieser entlastet wird, werden beide Druckkolben durch den kleinen Prefskolben *N* zurückgeführt. Für den Nietvorgang bei 38$^{mm}$ starken Stahlnieten in 33$^{mm}$,5 Stahlblechen wird in diesen Nietmaschinen für den Blechschlufs ein Druck von 30, für die Nietkopfbildung 45 und für die Schlufspressung 75$^{t}$ hervorgebracht.

Fig. 4.



Eine Anwendung tragbarer Nietmaschinen von *Tweddell* ist nach dem *Engineering* vom 27. Mai 1887 S. 490 bei der Herstellung von Schiffskesseln in den Fig. 3 und 4 dargestellt.

*Le Brun*'s *feststehende Nietmaschine* mit Riemenbetrieb (1880 237*186) besteht nach der *Revue générale* 1887* Bd. 1 S. 18 aus einem starken Gestellbock *A* (Fig. 5 und 6), an welchem ein Gegenarm *B* mittels starker Schrauben *S* angebolzt ist. Auf Grundmauerwerk gestellt, ist dasselbe in den Boden so weit versenkt, dafs eine entsprechende Arbeitshöhe erhalten wird.

Möglichst hoch ist am Gegenarme *B* der Setzstock *E* angeschraubt, während in gleicher Höhe der Nietstempel *D* in einen gut geführten Druckkopf *c* eingesetzt ist. Die wagerecht geführte Schraubenspindel *F* dreht sich in einer festgelegten Mutterbüchse und ertheilt dem Druck-

kopfe *c* Verschiebung beim Vor- und Rückgange. Die auf die Druckspindel *F* aufgesteckte Schwungscheibe *G* liegt winkelrecht zwischen zwei selbständig und nach gleicher Richtung sich drehenden Reibungsscheiben *H*, $H_1$, welche durch eine Hebelverbindung *P*, $P_1$ eine derartige Verschiebung in ihrer Achsenrichtung erhalten, durch welche abwechselnd Berührung der Schwungscheibe *G* mit einer Reibungsscheibe und dadurch die Drehung der Druckspindel *F* ermöglicht wird, während die Mittellage den Stillstand derselben bedingt. Zudem ist eine Hubbegrenzung des Rücklaufes durch Anschlag des Druckkopfes *c* an eine Stange *K* vorgesehen, welche durch Vermittelung des Hebelgewichtes *L* den Gang der Maschine abstellt.

Weil die mit der Druckspindel fortschreitende Schwungscheibe *G* die Reibungsscheibe in gröfseren Entfernungen vom Drehungsmittel berührt, wird die Drehungsgeschwindigkeit und dadurch die Schwungkraft von *G* gegen Ende der Nietung gröfser. Ueberhaupt ist, je nach Lage des Druckkopfes, die Uebersetzung eine hinreichende, so dafs mit 120 minutlichen Umdrehungen der Antriebsscheibe die Nietung genügend rasch vor sich geht.

Nach der *Revue générale*, 1887 Bd. 1 besteht *L. Husson*'s Nietmaschine mit Wasserdruckwerk aus einem *U*-förmigen Gestellbock, dem Druckwerk und dem Pumpenantrieb.

Setz- und Nietstempel liegt wagerecht, hiernach auch der Druckkolben, während die stehende Pumpe von einer hochliegenden Welle mittels Riemen betrieben wird. (Fig. 7 und 8.)

Der Nietstempel ist in dem beweglichen Druckkolben *M* auf einer Zwischenlage *O* mittels einer Mutter festgespannt, während der Nietstempel *T* auf dem Gegenarm *P* fest angeschraubt ist. Der Druckkopf *B* besitzt zwei Cylinder, deren Achsen winkelrecht stehen.

Der Druckkolben *M* schiebt sich durch eine Stopfbüchse in den Cylinder *C*, dessen Innenraum durch das Loch *E* mit dem Pumpencylinder *D* in Verbindung steht, in welchem sich der kleinere Treibkolben *L* einsetzt.

An dem Treibkolben ist am freien Theile eine Triebschraube *G* angelenkt, welche Drehung und fortschreitende Bewegung dadurch erhält, dafs sie durch die feste Mutter *F* geht und mittels der Reibungsscheiben *I*, *J*, *H* bethätigt wird.

Durch achsiale Verstellung der wagerechten Scheibenwelle wird der Betrieb der Maschine, bei fortlaufenden Antriebsriemen durch das Hebelwerk *K*, *X*, *Y*, *Z* eingeleitet und der Rücklauf des Pumpenkolbens *L* durch die Anschlagknaggen *a*, *b* und *c* begrenzt.

Die in der Fig. 7 angegebene Scheibenstellung gilt für den Vorlauf des Nietstempels oder die Druckwirkung des Pumpenkolbens.

Bei der *Delaloë-Piat*'schen *Nietmaschine mit Druckwasser und Kraftbetrieb* ist das mit zwei Riemen betriebene Pumpwerk an dem Niet-

ständer $A$, Fig. 9, angebracht und mittels eines Rohres $E_1$ mit dem Druckcylinder in Verbindung gesetzt. In der Hauptanordnung gleicht diese Maschine jener von *Husson*, dahingegen ist die constructive Ausführung wesentlich von der vorbeschriebenen abweichend (vgl. 1886 263 * 73).

Nach der *Revue générale*, 1887 Bd. 1*S. 19 werden die feststehenden Maschinen mit stehenden und liegenden Pumpwerken ausgeführt. Weil aber der Nietständer $A$ aus einem Stück besteht, so wird das Führungsstück $E$ an den Ständer angebracht und in diesem erst der eigentliche Druckcylinder $C$ eingeschraubt. (Fig. 9.) An dem Boden desselben ist der Vertheilungskopf $Z$ (Fig. 11 und 12) mit dem Wasserbehälter $O$ angesetzt.

Der Wasserkanal *1, 2, 3, 4* stellt die Verbindung zwischen der Pumpe $D$ und dem Druckcylinder $C$ durch Vermittelung des Rohres $E_1$ her. Durch das, mittels Handgriff $X$ und Hebel $Z_1$ bethätigte Rücklaufventil $S_3$ (Fig. 11) wird der Pumpen- und Druckcylinder mit dem Wasserbehälter $O$ verbunden und dadurch die Druckentlastung herbeigeführt, sowie es beim Anheben des Pumpenkolbens $p$ das nöthige Wasser der Pumpe zuführt.

Bei eintretender Druckwirkung beim Niedergang des Pumpenkolbens wird $S_3$ geschlossen, und es bestimmt alsdann das Sicherheitsventil $S_1$ die höchste Druckspannung. Den Druckkolben stellt Fig. 13 dar. Um die Zugänglichkeit der Werkstücke zu erleichtern, ist der ohnedies excentrische Nietstempel in den Nietkolben möglichst hoch eingesetzt, demnach stehen die Dichtungsringe $c$ ebenfalls einseitig. Um den Druckkolben gegen Verdrehung zu sichern, ist im Führungsstück $E$ ein Führungskeil $T$ mit zwei Schräubchen befestigt. Die an der unteren Seite des Druckkolbens angesetzte Zahnstange dient zum Zurückführen und zum Anstellen des Nietstempels mittels des Handrades $V$. (Fig. 9, 10 und 11.)

Die Druckpumpe wird durch einen offenen und einen gekreuzten Riemen betrieben, welche auf Fest- und Losscheiben laufen und durch Riemengabeln verstellt werden. Die an den Kolben $p$ angesetzte Hülse bildet die Mutter für die Betriebsschraubenspindel, welche durch Vermittelung der Stirnräder $S$ und der Winkelräder $R$ von der wagerechten Riemenscheibenwelle ihre Drehung erhält. Die Mutterhülse ist im Pumpengestelle geführt, an welchem sowohl das Drucklager $G$ als auch ein Gabellager für die Betriebswellen angebolzt ist.

Mittels Anschlaghebel $l$ wird die Pumpe abgestellt, und durch eine verstellbare Knagge $m$ der Kolbenhub im Rücklauf begrenzt und geregelt, der Handhebel $N$ dient zur Inbetriebsetzung. An diesem sowie an den Anschlaghebeln sind die Riemengabeln mittels Hebeln und Stangen angelenkt.

Der Nietvorgang ist folgender: Nachdem der Nietstempel durch

das Handrad *V* an den Nietstift angeschoben ist, wird das Rücklaufventil $S_3$ niedergelassen und durch den Handhebel *N* der Betrieb der Prefspumpe eingeleitet und die Pressung bis zur vollendeten Nietkopfbildung fortgesetzt. Der Rücklauf und demnach die für jedes Kolbenspiel benöthigte Wassermenge wird durch die Hubbegrenzung des Pumpenkolbens bestimmt und hierdurch bei gleichartiger Nietung eine unnöthige Wasserbewegung vermieden und die Nietdauer abgekürzt, so zwar, dafs in einem Tage 2 bis 5000 Nietungen möglich werden.

*Stephens und Clark* in London haben nach dem *Engineering* vom 3. Juni 1887 S. 531 eine Nietmaschine mit Wasserdruck und Blechschlufsvorrichtung vorgeschlagen, in welcher sich der Nietkolben centrisch in den Kolben mit dem Ringstempel schiebt und die Steuerung derselben mit Vermeidung von Hähnen oder Ventilen einfach durch einen Drehschieber erreicht wird, indem Oeffnungen in demselben mit den verschiedenen Wasserkanälen zu den Cylinderräumen communiciren.

*Pregél.*

---

## Munier's Vielfachtelegraphie mit Hughes-Typendruckern.

Mit Abbildung.

In der absatzweisen vielfachen Telegraphie stöfst man auf gewisse Schwierigkeiten oder Umständlichkeiten, wenn man als Empfangsapparate in gewöhnlicher Weise Typendrucker verwenden will, wie dies *Gräbner* (vgl. 1878 228*413) und *Koch* (vgl. 1878 228*515) versucht haben. Daher griffen *Mimault*, *Baudot* und *Schaeffler* (vgl. 1877 226 499. 1878 228 120. 1883 250 307) zu einem abweichenden Betriebe, bei welchem sie das Drucken durch einen Lokalstrom bewirken lassen, dessen Schliessung zur rechten Zeit sie durch 5 Linienströme vorbereiten.

Der Umstand, dafs bei Typendruckern, welche gleich dem *Hughes* mit synchronen Laufwerken versehen sind, zum Drucken eines jeden Buchstabens nur *ein* Linienstrom erforderlich ist und dafs die Contactarme der Vertheiler bei der absatzweisen mehrfachen Telegraphie ebenfalls synchron laufen müssen, läfst erwarten, dafs es vortheilhaft sein werde, den *Hughes* als Empfänger bei der mehrfachen Telegraphie zu verwenden. Einen Versuch zur Ausführung dieses Gedankens hat *Munier* gemacht. Ueber denselben hat *P. Samuel* am 5. Mai 1886 in der Monatsversammlung der *Société Internationale des Electriciens* in Paris einen Vortrag gehalten, dem wir (nach dem *Bulletin der Société*, Mai 1886, durch die *Zeitschrift für Elektrotechnik* 1887*S. 352) folgendes entnehmen.

Um das Geben zu vereinfachen, soll in dem vierfachen Typendrucker bei jedem Umlaufe des Typenrades nur 1 Buchstabe gedruckt werden; damit entfällt zugleich die Schwierigkeit im Greifen der Tasten beim *Hughes*, die dadurch bedingt ist, dafs 1 Umlauf der Druckachse

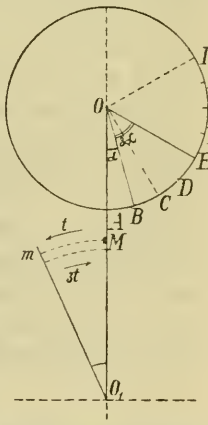
eine Zeit erfordert, während welcher der Schlitten des Gebers über 4 Buchstaben weiter läuft.

Der Vertheiler des vierfachen Apparates erhält fürs Geben in jedem Quadranten 28 Contacte, entsprechend den 28 Tasten der Claviatur. Der Vertheiler im Empfänger braucht in jedem Quadranten nur einen einzigen, den ganzen Quadranten ausfüllenden Contact, von dem aus der Linienstrom durch den Druckelektromagnet zur Erde geführt werden könnte.

Nun soll aber die Umlaufszeit des Typenrades die nämliche sein, wie die des Contactarmes der Vertheiler[1], also viermal so grofs als die Zeit, welche der Contactarm im Geber zum Ueberstreichen der zu dem Empfänger gehörigen 28 Contacte braucht. Trotzdem sollen die 28 Typen nicht auf $^1/_4$ des Umfanges des Typenrades zusammengedrängt werden.

Deshalb schaltet *Munier* zwischen Leitung und dem Empfänger ein von ihm *Compensator* genanntes Zwischenorgan ein, dessen Bestimmung es ist, die Wirkung der Telegraphirströme in dem Augenblicke ihres Eintreffens aufzunehmen, während der, je nach dem gegebenen Buchstaben veränderlichen Zeit aufzubewahren, und schliefslich genau in dem Augenblicke auf die Druckorgane zu überliefern, in welchem der gewünschte Buchstabe die unterste Stelle des Typenrades einnimmt, wo der Abdruck erfolgen kann.

Die Vorgänge, welche bei einem vierfachen „*Munier*“ zum Abdrucke eines Buchstabens nöthig sind, ergeben sich aus folgender Betrachtung. Nehmen wir an, der abzudruckende Buchstabe sei beispielsweise *E*. In der Abbildung ist das Typenrad *O* in dem Augenblicke dargestellt, in welchem sich der Buchstabe *A* an der untersten Stelle des Rades befindet. In diesem Augenblicke befindet sich der Contactarm des Gebers über dem Contactstifte *A*. Wenn der Beamte zur Zeit, in welcher der Arm über den *E* entsprechenden Contactstift streicht, die Taste *E* angeschlagen hat, so wird ein Strom entsendet. Bei dem gewöhnlichen *Hughes*-Apparate würde sich alsdann der Buchstabe *E* an der untersten Stelle des Rades befinden; hingegen ist hier das Typenrad nur um einen viermal kleineren Winkel weitergerückt, nämlich um den Winkel $AOB$ oder $\alpha$.




Man mufs daher, um den Abdruck bewirken zu können, warten, bis das Typenrad den Winkel $BOE = 3\alpha$ durchlaufen hat. Ebenso würde die dem Buchstaben *J* entsprechende Stromsendung ihre Wirkung

[1] Es hat dies den Vortheil, dafs nach Einleitung des Abdruckes eines Buchstabens in irgend einem der 4 Empfänger der Contactarm des gebenden und empfangenden Vertheilers gerade dann wieder auf dem zu eben diesem Empfänger gehörigen Quadranten eintrifft, wenn das Typenrad dieses Empfängers seinen Umlauf eben vollendet hat.

schon äufsern, nachdem sich das Typenrad erst um den Winkel $AOC$ gedreht hat, und man müfste bis zum Abdrucke eine Wartezeit einhalten, welche dreimal gröfser ist, als die für diese Winkelbewegung $AOC$ erforderliche Zeit.

Stellen wir uns nun einen um das Centrum $O_1$ beweglichen Arm $M$ vor, der sich mit zwei Geschwindigkeiten bewegen kann; mit der Geschwindigkeit $V$, wenn die Bewegung derjenigen, die den Zeigern einer Uhr eigen ist, entgegengerichtet ist, und mit der dreimal kleineren Geschwindigkeit $\frac{V}{3}$, wenn die Bewegung in der anderen Richtung erfolgt.

Wenn nicht gearbeitet wird, befindet sich $M$ in der Ruhelage.

In dem Augenblicke, in welchem der Buchstabe $A$ beim Arbeiten seine, für den Abdruck geeignete Lage verläfst, beginnt $M$ sich in der durch den äufseren Pfeil bezeichneten Richtung zu bewegen. Wenn (nach der Zeit $t$) der Strom, welcher den Abdruck des Buchstabens $E$ zu besorgen hat, in den Apparat gelangt, befindet sich der bewegliche Arm in $m$. Der Strom hat die Wirkung, dafs er die Richtung der Bewegung umkehrt. Der bewegliche Arm kehrt demnach in seine Anfangslage zurück, jedoch mit einer dreimal so kleinen Geschwindigkeit. Für die Zurücklegung des Weges von $m$ nach $M$ wird somit dreimal so viel Zeit ($3t$) gebraucht, wie für den Weg von $M$ nach $m$. Es wird folglich, und dies ist eben die Hauptaufgabe, der bewegliche Arm gerade zur selben Zeit seine Ruhelage wieder erreichen, in welcher sich der Buchstabe $E$ an der untersten Stelle des Rades befindet. Es ist alsdann genügend, wenn der bewegliche Arm in dem Augenblicke, in welchem er in die Ruhelage eintritt, einen Hebel hebt, um den Mechanismus auszulösen und den beabsichtigten Abdruck hervorzurufen.

*Samuel* bemüht sich a. a. O. noch nachzuweisen, dafs bei Berücksichtigung des allmählichen Anwachsens der Telegraphirströme in langen Leitungen und der darauf folgenden Entladung der Leitung der Vielfachtelegraph von *Munier* unter günstigeren Bedingungen arbeite, wie andere Vielfachtypendrucker, welche, wie der von *Baudot*, 5 Linienströme für den Druck eines jeden Buchstabens senden müssen, und deutet an, dafs dies auch durch die angestellten Versuche im Lokalschlusse und auf der Linie bestätigt worden sei.

---

## Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen.

Mit Abbildung.

Das Prinzip dieser von *J. Wiborgh* in Stockholm (*Stahl und Eisen*, 1887 Bd. 7 S. 465) angegebenen Methode beruht darauf, das Eisen mit Kupfersulfat zu behandeln, danach das dabei gefällte Kupfer und das

möglicherweise noch unzersetzte Eisen in einer Mischung von Chrom- und Schwefelsäure zu lösen, wobei gleichzeitig der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wird, die man in eine Bürette überführt und ihr *Volumen* bestimmt.

Die Prinzipien sind demnach dieselben, wie sie zuerst von *Berzelius* und nach ihm unter gewissen veränderten Verhältnissen von *Särnström* u. a. in Anwendung gebracht wurden (vgl. auch *Berzelius* 1839 **72***41 und 1840 **78** 435. *S. Mc Creath* 1877 **225***369. *V. Eggertz* sowie *G. Zabudsky* 1883 **250** 414. *Särnström* 1885 **256** 549. *C. H. Risdale* 1887 **263** 288). Der Unterschied des *Wiborgh*'schen Verfahrens von den übrigen besteht hauptsächlich darin, dafs die Kohlensäure *nicht* wie früher *durch Wägung*, sondern *durch Messung* bestimmt wird. Der dadurch erreichte Vortheil liegt klar zu Tage: Die Verbrennungsprobe wird in hohem Grade vereinfacht und auch für Hüttenlaboratorien praktisch anwendbar gemacht, was bei den anderen Verfahren kaum der Fall ist, da sie complicirte und zum Theile sehr kostspielige Apparate verlangen, deren Handhabung grofse Uebung voraussetzt; aufserdem sind auch Gas, schliefslich eine sehr gute Wage und genaue Wägungen erforderlich. Die *volumetrische Methode* besitzt aber auch noch den Vorzug, dafs sie eine weit kürzere Zeit als alle übrigen beansprucht, was darin seinen Grund hat, dafs zur Probe eine geringere Menge Eisen nöthig ist, da eine nur kleine Menge Kohlensäure sich mittels einer geeigneten Bürette mit gröfserer Sicherheit messen als wägen läfst. Werden zu einer Untersuchung z. B. 0g,2 Eisen genommen, so entspricht $^1/_{20}$cc Kohlensäure 0,014 Proc. Kohle, aber diese Kohlensäure wiegt nur 0g,0001, ist also in diesem Falle wohl mefs- aber kaum wägbar.

Damit diese Methode richtige Resultate gebe, ist jedoch nothwendig, dafs der Kohlenstoff des Eisens vollständig zu Kohlensäure oxydirt wird, wozu die Erfüllung dreier Bedingungen erforderlich ist.

1) Dafs bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff nicht als Kohlenwasserstoff verloren geht,

2) dafs ebenso bei der Behandlung des Eisens mit Chrom- und Schwefelsäure kein Kohlenwasserstoff, sondern nur Kohlensäure entwickelt wird, und

3) dafs das Eisen sich in dem Chrom- und Schwefelsäuregemische vollständig löst.

Bei der Auflösung des Eisens in Kupfersulfat wird, selbst wenn dieses vollständig neutral ist, stets etwas Kohlenwasserstoff entwickelt, bisweilen sogar in solcher Menge, dafs diese Kohlenwasserstoffentwickelung einen merklichen Verlust in der Analyse zur Folge hat, jedoch bildet glücklicherweise letzterer Fall eine Ausnahme, da nur graues Roheisen sowie glühend gemachter und ohne Bearbeitung langsam abgekühlter Stahl sich in Kupfersulfat unter Entwickelung einer beachtenswerthen Menge derartiger Gase lösen. Aus unten auszuführenden Gründen

ist es indefs nicht nöthig, dafs das Eisen völlig vom Kupfersulfate zersetzt werde, weshalb man auch nicht länger als eben genügend mit Sulfatlösung behandelt, ein Umstand, der um so schwerer ins Gewicht fällt, je gröfser die Menge des bei der Auflösung des Eisens sich entwickelnden Gases ist. Beobachtet man genannte Vorsicht sorgfältig, so wird bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat Kohlenstoff in beachtenswerther Menge in Form von Kohlenwasserstoff nicht verloren gehen.

Die zweite Bedingung, dafs der Kohlenstoff des Eisens bei der Lösung des letzteren in Chrom- und Schwefelsäure vollständig und ohne Kohlenwasserstoffbildung zu Kohlensäure oxydirt wird, läfst sich leicht erfüllen. Es ist dazu nur erforderlich, dafs das Lösungsmittel aus einer genügenden Menge in Schwefelsäure von passendem Concentrationsgrade aufgelöster Chromsäure besteht, und dafs diese Lösung nicht direkt auf das Kohlenstoff haltige Eisen einwirke, sondern erst dann, wenn dasselbe, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, von dem Kupfersulfate zersetzt ist.

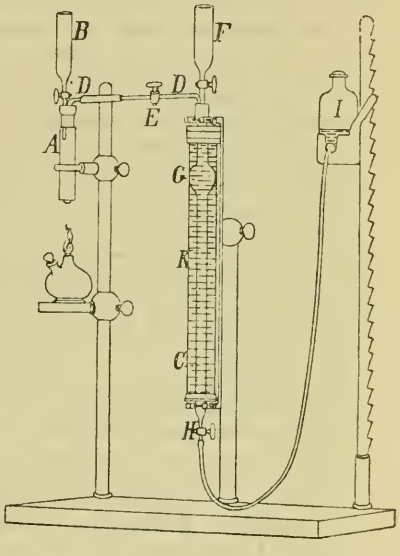
Wird das Eisen ohne vorhergegangene Behandlung mit schwefelsaurem Kupfer in Chrom- und Schwefelsäure gelöst, so entwickelt sich, mag der Concentrationsgrad sein, welcher er will, stets Kohlenwasserstoff. Diese Erscheinung beruht darauf, dafs die Auflösung des Eisens beginnt, noch ehe die Lösung eine solche Temperatur erhalten hat, dafs die Chromsäure Kraft genug besäfse, den Kohlenstoff und den Wasserstoff zu oxydiren. Ist dagegen das Eisen vollständig zersetzt, so wird der ausgeschiedene Kohlenstoff nicht eher oxydirt, als bis die Flüssigkeit eine ziemlich hohe Temperatur (nahe dem Siedepunkte) erlangt hat, auch ist die Oxydation dann stets vollständig. Auch das bei der Zersetzung des Eisens gefällte Kupfer wird nicht eher gelöst, als bis die Flüssigkeit eine ungefähr gleich hohe Temperatur erhalten hat, und in Folge dessen erweist sich die vollständige Zersetzung des Eisens in der Sulfatlösung nicht als absolut nothwendig, denn ist die auf die Eisentheilchen gefällte Kupferschicht hinreichend dick, so wird das Eisen von der sauren Lösung nicht eher angegriffen, als bis es eine für die vollständige Verbrennung der Kohle geeignete Temperatur angenommen hat.

Nach einer vorhergegangenen Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat kann man den Kohlenstoff solchergestalt mit Chrom- und Schwefelsäure vollständig zu Kohlensäure oxydiren, so dafs bei dem Gase, welches sich bei der genannten Lösung des Eisens in der Bürette ansammelt, niemals der geringste Geruch von Kohlenwasserstoff wahrgenommen wird.

Um das zu untersuchende Eisen möglichst rasch und vollständig in Lösung zu bringen, ist es nothwendig, dafs dasselbe in fein vertheilter Form zur Anwendung komme. Man benutzt es deshalb am besten als Feilspäne oder Körner von solcher Feinheit, dafs sie durch ein Sieb mit Löchern von $1^{mm},5$ Durchmesser gehen.

Durch eine derartige Behandlung des Eisens erreicht man nicht allein dessen völlige Lösung, sondern es wird auch sämmtlicher Kohlenstoff, mag er als Graphit oder gebunden vorkommen, zu Kohlensäure oxydirt, ohne dafs dabei ein anderer Verlust zu befürchten ist als derjenige, welcher dadurch entsteht, dafs bei der Behandlung des Eisens mit Kupfersulfat zuweilen Spuren von Kohlenwasserstoff verloren gehen. Der zur Ausführung der Untersuchung construirte *Apparat* ist folgendermafsen zusammengesetzt:

Er besteht zunächst aus einem Probecylinder *A* von 140mm Länge und 20mm innerem Durchmesser, welcher zur Auflösung des Eisens dient. Darauf wird luftdicht schliefsend ein doppelt durchbohrter Kautschukstopfen aufgesetzt, dessen eine Oeffnung für eine mit einem Hahne versehene Trichterröhre *B* und dessen andere für die Leitung bestimmt ist, durch welche der Probircylinder *A* mit der Bürette *C* in Verbindung steht. Diese Leitung besteht aus zwei starken durch Kautschukligatur verbundenen Glasröhren *D*, *D*, von denen die eine mit einem Hahne *E* versehen ist, so dafs die Verbindung zwischen Probecylinder und Bürette beliebig unterbrochen werden kann. Das obere Ende der Bürette *C* ist ebenfalls durch einen Kautschukstopfen geschlossen, in welchen sowohl die eben genannte Leitungsröhre mündet, als auch ein mit Hahn versehener Glastrichter *F* eingepafst ist. Der Abstand zwischen Probecylinder und Bürette soll ungefähr 200mm betragen, ferner soll die in den Probircylinder eingesetzte Trichterröhre *B* 15 bis 20mm unterhalb des Kautschukstopfens schliefsen, wogegen die Leitungsröhre nur bis an die untere Fläche des Stopfens reichen darf.




Damit die Bürette *C*, welche etwa 60cc fafst, nicht allzu lang wird, unten aber, wo sie calibrirt werden soll, gleichwohl nicht zu weit ausfällt, gibt man ihrem oberen Theil in der Länge von 70mm einen inneren Durchmesser von 16mm; hieran anschliefsend befindet sich eine birnenförmige Erweiterung *G* von etwa 25cc Inhalt. Erst unter dieser Erweiterung beginnt der calibrirte Theil der Bürette mit einem inneren Durchmesser von nur 9mm; dieser Theil ist in einer Länge von wenigstens 200mm in $^1/_{10}$, noch besser in $^1/_{20}$cc eingetheilt. Unten ist die Bürette mit einem Hahne *H* versehen und steht mittels eines Kautschukschlauchs mit einer tubulirten Flasche *I* von 200cc Inhalt in Verbindung. Der ganze Apparat ist, wie aus der Figur zu ersehen, auf einem Gestelle befestigt. Der Probircylinder wird in eine Hülse von Messingdrahtnetz gebracht und direkt mittels einer Gas- oder Spiritusflamme erhitzt. Um das in der Bürette befindliche Gas bei gleichmäfsiger Temperatur erhalten zu können, wird dieselbe in eine weitere, mit Wasser gefüllte Glasröhre *K* eingebracht. Die Wasserflasche *I* wird in einer beweglichen Blechhülse befestigt und kann so nach Belieben in passender Höhe eingestellt werden.

*Zur Ausführung der Probe* bringt man von der zu untersuchenden Substanz, wie oben beschrieben, in fein vertheiltem Zustande 0g,2 (von Schmiedeisen und Stahl) oder 0g,1 (von Roheisen) in den sorgfältig gereinigten und getrockneten Probircylinder, wobei darauf zu achten ist, dafs keine der feinen

Eisentheilchen am Glase hängen bleiben. Hierauf gießt man vorsichtig 4cc einer gesättigten Lösung reinen, krystallisirten Kupfersulfates hinzu und läßt dieselbe etwa 10 Minuten lang einwirken, indem man ab und zu das Gemenge mit einem Glasstäbchen umrührt. Auf diese Weise wird das fein vertheilte Eisen rasch gelöst und eine entsprechende Menge Kupfer niedergeschlagen. Alsdann gibt man — falls sich ein beachtenswerther Geruch von Kohlenwasserstoff bemerkbar macht schon nach 3 bis 4 Minuten — 1g,2 krystallisirte Chromsäure in den Probircylinder und mischt sorgfältig durch einander; hierbei erhitzt sich die Lösung ziemlich stark, weshalb man sie durch Eintauchen des Probircylinders in kaltes Wasser abkühlt.

Indefs wird die mit der Bürette *C* verbundene Wasserflasche *I* so hoch gestellt, dafs das Wasser in der Bürette über die kugelförmige Erweiterung hinaus emporsteigt, worauf man durch die Trichterröhre der Bürette so viel Wasser einläfst, dafs diese Röhre unterhalb des Hahnes ganz gefüllt ist; nachdem dies geschehen, wird, wie oben beschrieben, der Probircylinder mit der Bürette verbunden und der Hahn der Trichterröhre *B* geschlossen, wonach man die Wasserflasche *I* tiefer stellt, damit der ganze Apparat unter vermindertem Drucke steht. Durch die Trichterröhre *B* läfst man nun 8cc Schwefelsäure von 1.7 spec. Gew. tropfenweise in den Probircylinder fliefsen; sobald das Schwefelsäureniveau bis zum Hahne hinabgesunken ist, wird derselbe geschlossen. Man erwärmt alsdann das Gemenge im Probircylinder vorsichtig zum Sieden. Falls durch den Gasdruck das Wasser in der Bürette sinken sollte, stellt man auch die Flasche *I* tiefer, so dafs die Flüssigkeit sich stets unter vermindertem Drucke befindet. Nach etwa 10 Minuten langem Kochen kann man annehmen, dafs alles Eisen gelöst ist, und unterbricht die Operation. Nach einigem Abkühlen füllt man die Trichterröhre *B* mit Wasser und läfst dieses langsam in den Probircylinder fliefsen, bis dieser selbst sowie die ganze Leitungsröhre gefüllt ist. Auf solche Weise wird die gesammte Gasmenge in die Bürette übergeführt und man schliefst den Hahn der Leitungsröhre *D*. Die Bürette *C* enthält nun aufser Luft all die Kohlensäure, welche bei der Oxydation der Kohle gebildet worden ist. Nach einigen Minuten wird der Wasserstand in der Bürette abgelassen, wobei die Wasserfläche in derselben auf gleicher Höhe mit der der Wasserflasche *I* sich befinden mufs. Hierauf stellt man letztere wieder tiefer, damit der Druck in der Bürette eine Verminderung erfährt, schliefst den unteren Hahn und läfst durch die Trichterröhre *F* einige Cubikcentimeter einer 10procentigen Kalilösung in die Bürette fliefsen. Nach kurzer Zeit ist sämmtliche Kohlensäure absorbirt. Man öffnet den unteren Hahn wieder, und in dem Verhältnisse des Volumens, welches die Kohlensäure eingenommen, steigt Wasser in die Bürette. Alsdann nimmt man eine neue Ablesung vor, nachdem man der Wasserflasche wieder eine solche Stellung gegeben, dafs die Wasserflächen in gleicher Höhe sich befinden. *Der Unterschied zwischen der Ablesung vor und derjenigen nach der Behandlung mit Kalilösung gibt das Volumen der Kohlensäure an, welches aus dem im Eisen befindlichen Kohlenstoff gebildet worden ist.*

Es läfst sich leicht berechnen, dafs wenn 0g,2 Eisen zur Probe eingewogen wurden, jeder Cubikcentimeter Kohlensäure bei 18° 0,253 Proc. Kohlenstoff entspricht. Man hätte also die Anzahl der Cubikcentimeter nur mit dem Factor 0,253 zu multipliciren, um den ganzen Kohlenstoffgehalt zu bestimmen. Nun absorbirt aber das Wasser, welches als Sperrflüssigkeit angewandt wird, etwas Kohlensäuregas, so dafs der Factor 0,253 in Wirklichkeit zu klein ist. Er läfst sich also nicht berechnen, sondern mufs auf dem Versuchswege ermittelt werden. Zu diesem Zwecke wurden, anstatt 0g,2 Eisen, verschiedene Mengen reines, wasserfreies Natriumcarbonat, gewissen bestimmten Kohlenstoffgehalten entsprechend, abgewogen und damit die Probe auf eine der beschriebenen ähnliche Weise ausgeführt. Das Ergebnifs dieser Versuche war das,

dafs anstatt des Factors 0,253 der Factor 0,28 anzuwenden ist; derselbe zeigte sich für sehr verschiedene Mengen von Kohlensäure nahezu constant. Dafs dieser Factor vollständig richtig ist, wurde auch durch mehrere Kohlenstoffbestimmungen verschiedener Eisensorten, deren Kohlenstoffgehalt voraus bekannt war, bestätigt; aus diesen letzteren Untersuchungen ergab sich aufserdem, dafs für Eisen mit geringerem Kohlenstoffgehalte der Factor sogar etwas höher genommen werden mufs. *Auf Grund dessen ist für Schmiedeisen und Stahl der Factor* 0,29, *für Roheisen der Factor* 0,28 *in Rechnung zu bringen.* Hat man nur 0g,1 Eisen eingewogen, so ist derselbe zu verdoppeln. Je nach der Temperatur, bei der die Operation vorgenommen, werden sich auch die Factoren ändern. Nun ist zwar ein Temperaturunterschied von wenigen Graden ohne Einflufs auf das Resultat, doch mufs man beim Arbeiten bei sehr verschiedenen Wärmegraden eine Berichtigung vornehmen. Man multiplicirt oder dividirt alsdann, je nachdem die Temperatur 18°, bei welcher die vorstehenden Zahlen gefunden wurden, unter- oder übersteigt, die Factoren mit $(1 + 0{,}00367 \times t)$, wobei $t$ den Temperaturunterschied angibt.

Dieses Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffes ist aufserordentlich einfach und leicht auszuführen, auch erfordert es sehr wenig Zeit (etwa 45 Minuten) und liefert, wie Verfasser versichert, sehr befriedigende Resultate.

Die folgende Tabelle enthält zum Vergleiche nach dieser und anderen Verbrennungsmethoden ausgeführte Bestimmungen des Kohlenstoffes in verschiedenen Eisensorten:

| | Kohlenstoff, bestimmt nach *Wiborgh*'s volumetrischer Methode | Kohlenstoff, bestimmt von: |
|---|---|---|
| | Proc. | Proc. |
| Spiegeleisen . . . | 4,48 | 4,46 *Tumm*, mittels Verbrennung in Sauerstoffgas |
| Graues Roheisen . | 4,31 | 4,36 „ „ „ „ „ |
| Weifses Roheisen . | 4,28 | 4,28 „ „ „ „ „ |
| Manganstahl . . . | 1,75 | 1,70 *Särnström*, nach seiner Methode |
| Gufsstahl . . . . | 1,34 | 1,35 „ „ „ „ |
| Chromstahl . . . | 1,32 | 1,40 „ „ „ „ |
| Bessemerstahl . . | 1,20 | 1,20 „ „ „ „ |
| Stahl . . . . . | 1,12 | 1,15 „ „ „ „ |
| desgl. . . . . | 1,05 | 1,00 *Tumm*, *Särnström* u. A. |
| desgl. . . . . | 0,83 | 0,80 *Särnström*, nach seiner Methode |
| desgl. . . . . | 0,71 | 0,70 „ „ „ „ |
| Eisen . . . . . | 0,126 | 0,12 „ „ „ „ |

# Ueber Wasserreinigung.

Das Wasserreinigungsverfahren von *Gerson* (vgl. 1885 258* 494) beruht bekanntlich auf der Filtration von Wasser durch mit Eisentannat getränkte Stücke von Filtrirmaterialien. Das Wasser tritt unten unter grofsem Drucke in die Filtrirgefäfse ein. Eine Reinigung des Filtrirstoffes soll durch Durchströmen der Gefäfse mit Wasser von oben nach unten mit Leichtigkeit vorgenommen werden können. Wie aber *W. H. Hartland* im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1886 Bd. 5 S. 644 ausführt, ist es sehr unwahrscheinlich, dafs auf diese Weise eine völlige Reinigung erzielt wird, da die Verunreinigung bei dem hohen Druck, unter welchem das Wasser filtrirt, in die Filtrirmaterialien eindringt; gegen Filtration unter Druck sprechen, wie *Hartland* meint, überhaupt alle Erfahrungen. Der Raum, welchen die Wasserreinigung nach *Gerson*'s Verfahren beansprucht, soll nach *Hartland*'s Berechnung nur 105mal, nicht, wie von *Steiger* behauptet worden ist, 200mal geringer sein als der bei gewöhnlicher Sandfiltration. Dafür mufs aber auch alles zu reinigende Wasser auf eine Höhe von 7,6 bis $8^{m},8$ gehoben werden. Es ist nach *Hartland* auch anzunehmen, dafs die Filterstoffe häufig aus den Gefäfsen entfernt und gereinigt werden müssen, wenn nicht das Wasser von dem darin angehäuften Schmutz einen schlechten Geruch erhalten soll. Obschon eine doppelte Filtration, wie sie *Gerson* anwendet, wohl das Richtige sein mag, ist es unwahrscheinlich, dafs seine Filter auf die Länge mehr leisten als gewöhnliche Sandfilter. Nach Versuchen von englischen und amerikanischen Fachleuten genügt Filtration durch Sand nur, um im Wasser suspendirte Verunreinigungen, nicht aber um darin befindliche Mikroorganismen zu entfernen. *Hartland* hält die Behandlung mit Luft für das beste Mittel, um im Wasser enthaltene gasförmige und gelöste Verunreinigungen und auch Mikroorganismen zu entfernen. Sein Verfahren erfordert auf je 77l stündlich zu reinigendes Wasser $0^{qm},093$ Raum.

In neuerer Zeit wurde namentlich auch der Entfernung von Mikroorganismen aus Trinkwasser grofse Aufmerksamkeit geschenkt und die beste und den höchsten Anforderungen entsprechende Arbeit auf diesem Gebiete hat wohl *Frankland* geliefert (vgl. 1886 260 94). Nach diesem Forscher ist Filtration durch geeignete Stoffe, wie Koke und Holzkohle, ein guter Weg zur Entfernung von Mikroorganismen, blofses Schütteln jedoch mit denselben hält er für unsicher. Das neue Verfahren von *Hartland* soll nun womöglich alle von *Frankland* an ein gutes Wasserreinigungsverfahren gestellten Forderungen erfüllen. Durch die Behandlung mit Luft werden namentlich auch im Wasser enthaltene Gase und sonstige darin gelöste Verunreinigungen entfernt und auch die Mikroorganismen so verändert, dafs sie nachher durch Filtration entfernt werden können. Die Entwickelung und Vermehrung von Orga-

nismen soll durch Vorhandensein von viel Luft verlangsamt werden und dazu auch die durch Behandlung mit Luft entstehende niedere Temperatur mitwirken.

Zur Herstellung von *Trinkwasser* wird nach *Hartland*'s Verfahren das unreine Wasser zuerst filtrirt. Man benutzt dazu ein Gefäfs, in welches mindestens zwei mit Filtermaterial gefüllte, aus starkem Eisenblech gefertigte, offene Rahmen eingesetzt sind. Das Wasser fliefst auf der einen Seite des Gefäfses ein und filtrirt nach einander durch die zwei Schichten, worauf es am anderen Ende das Gefäfs verläfst. Die zwei Filtrirschichten trennen das Wasser im Gefäfse in drei Schichten, welche je 7,5 bis 10$^{cm}$ breit sind. Dadurch ist auch Möglichkeit vorhanden, dafs die im Wasser schwimmenden Verunreinigungen sich absetzen. Aus diesem Grunde reichen die Filtrirrahmen nicht ganz an den Boden des Gefäfses und letzterer selbst ist gegen die Seite, wo das unreine Wasser einfliefst, geneigt. Vom tiefsten Punkte des Gefäfses lassen sich die abgesetzten Unreinigkeiten durch einen Hahn entfernen. Wenn nöthig, kann auch ein starker Strom von reinem Wasser in umgekehrter Richtung durch das Filtrirgefäfs getrieben werden, wodurch sowohl auf oder in dem Filtrirmaterial abgesetzter Schmutz herausgeschwemmt wird. Das Filtriren selbst soll im Gegensatze zu *Gerson*'s Verfahren ohne Druck vorgenommen werden, während beim Reinigen der Filter bedeutender Druck benutzt wird. Die Filtrirrahmen können mit Leichtigkeit aus dem Gefäfse gehoben und mit neuem Material beschickt werden. Dieselben können aufser mit Sand auch mit anderen Stoffen gefüllt werden. Am meisten empfiehlt sich für die erste Schicht grober Sand, für die zweite abwechselnde Lagen von feinem Sande und Holzkohle.

Das auf diese Weise nur unvollkommen gereinigte Wasser wird alsdann einer weiteren Behandlung mit Luft und nachfolgender Filtration unterworfen. Das Wasser tritt oben in den Apparat ein und wird durch Rieselplatten in einen feinen Regen verwandelt. Unten wird Luft unter starkem Druck in das Gefäfs eingeblasen, welche oben durch eine in der Mitte des Deckels angebrachte Oeffnung entweicht. Diese Behandlung gleicht derjenigen, welche der Regen beim Fallen durch die Luft erleidet. Bei sehr hohem Luftdruck wird das Wasser dampfförmig vertheilt. Dies ist aber nur bei sehr schlechtem Wasser nothwendig; bei reinerem Wasser genügt schon der durch das Fallen des Wassers erzeugte Luftstrom. Das mit Luft behandelte Wasser wird in einem bereits oben beschriebenen Filtrirgefäfse abermals filtrirt, so dafs man ein völlig neutrales und reines Wasser erhält. Dieses reine Wasser gleicht in vielen Beziehungen dem Regenwasser und es lassen sich mit Vortheil in demselben mineralische Bestandtheile auflösen, so dafs man in den Stand gesetzt ist, auf künstliche Weise Wasser von den Eigenschaften des natürlichen Quellwassers herzustellen. Zu dieser dritten Behandlung benutzt *Hartland* zwei Gefäfse von gleicher Gröfse wie die oben erwähnten Filtrirapparate. Die Füllung derselben kann je nach der Zusammensetzung, welche man dem Wasser geben will, verschieden gewählt werden.

*Hartland* glaubt, dafs dieser künstlichen Herstellung von Quellwasser eine sehr grofse Zukunft bevorstehen werde. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, bestimmte Normen über die Reinheit und Zusammensetzung von Wasser, welches als Trinkwasser benutzt werden soll, aufzustellen.

In letzter Zeit machte *Tidy* (vgl. auch 1886 261 354) darauf aufmerksam, dafs durch Behandlung von Wasser mit rothem Sandstein die Gefahr des Angreifens von bleiernen Leitungsröhren bedeutend vermindert werden kann. *Hartland* glaubt nun, dafs man auch diese Behandlung leicht auf sein Verfahren übertragen kann, indem man die Gefäfse mit rothem Sandsteine füllt und das Wasser durch diesen filtrirt.

Zur Reinigung von Wasser für *gewerbliche Zwecke* hat *Hartland* einen Apparat construirt, welcher eine Mischung des Wassers mit einem Fällungsmittel und ein nachheriges Absitzen des Niederschlages ermöglicht.

Ueber einer Rinne, in welcher das Wasser fliefst, ist ein Trichter angebracht, aus welchem das Fällungsmittel, wenn es fest ist, mit Walzen, wenn es aber eine Flüssigkeit ist, durch einen Hahn, regelmäfsig dem Wasser beigemischt wird. Das so behandelte und nachher geklärte Wasser kann auch durch das zuerst beschriebene Verfahren weiter gereinigt und zu Trinkwasser verarbeitet werden. Man kann es auch nur mit Luft behandeln und nachher filtriren, wodurch man ein für gewerbliche Zwecke geeignetes, neutrales Wasser erhält.

*Hartland* empfiehlt die einzelnen Gefäfse nicht gröfser zu machen, als zur Filtration von täglich 2270$^{cbm}$ nothwendig ist. Wenn ein Wasser nur filtrirt, mit Luft behandelt und wieder filtrirt werden soll, so würden die Kosten etwa $^3/_4$ des erwähnten Betrages ausmachen. Der Raum, welchen das ganze Verfahren erfordert, beträgt zur täglichen Reinigung von 454$^{cbm}$ 67$^{qm}$; für gewöhnliche Sandfilter dagegen werden 334$^{qm}$ nothwendig. Zur täglichen Reinigung von 2270$^{cbm}$ sind für letzteres Verfahren 288$^{qm}$, für Sandfilter dagegen 1670$^{qm}$ nothwendig.

Der erste Theil von *Hartland*'s Verfahren, die Filtration durch Sand, läfst sich für sich allein namentlich zur Reinigung von Flufswasser für gewerbliche Zwecke benutzen.

Wo reines und wenig hartes Wasser nothwendig ist, kann auch der erste und der zweite Theil der Filtration, Behandlung mit Luft und nachherige Filtration mit Vortheil angewendet werden. Auch der zweite und dritte Theil des Verfahrens kann für sich allein verwerthet werden, um verdorbenes Wasser von Brunnen oder solches auf Schiffen wieder geniefsbar zu machen.

*Hartland*'s Verfahren kann ferner im Kleinen für einzelne Häuser Verwendung finden, auch läfst es sich für militärische Zwecke, indem man den Apparat auf Rädern beweglich macht, in Anwendung bringen.

---

## Verfahren von Kayser, Young und Williams zur Darstellung von Soda durch Einwirkung von Kohlensäure und Kohlenoxyd auf Natriumsulfat.

Diese bereits 1886 262 185 mitgetheilte Methode unterwarfen neuerdings *W. Smith* und *W. B. Hart* einer eingehenden Untersuchung, deren Ergebnifs sie im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1886 Bd. 5 S. 643 mittheilen. Sie stellten ihre Versuche derart an, dafs sie ein aus gleichen Volumen Kohlensäure und Kohlenoxyd bestehendes Gasgemisch über völlig Säure freies *Hargreaves*'sches Sulfat (vgl. 1875 **218** * 416), welches im Verbrennungsofen erhitzt wurde, leiteten. Wenn das Sulfat

auf schwache Rothglut erhitzt war, trat beim Ueberleiten sowohl eines trockenen wie eines feuchten Gasgemisches gar keine Entwickelung von Schwefligsäure ein. Bei heller Rothglut zeigte ein trockenes Gasgemisch, welches etwas mehr Kohlensäure als Kohlenoxyd enthielt, gar keine Einwirkung. Mit feuchtem Gasgemische dagegen bildete sich unter gleichen Bedingungen etwas Sulfid, und es entwich Schwefelwasserstoff und Schwefel. Kohlenoxyd allein hat bei dunkler Rothglut selbst bei Vorhandensein von Feuchtigkeit gar keine Wirkung, bei höherer Temperatur aber erzeugt es Natriumsulfit und -sulfid. Bei heller Rothglut tritt dann auch die im Gase vorhandene Kieselsäure, besonders bei Gegenwart von Wasser in Wirkung, so dafs sich aus dem Sulfit und Sulfid Schwefligsäure und Schwefelwasserstoff entwickelt. Daraus, dafs sonst unter keinen Umständen Schwefligsäure, sondern nur Schwefelwasserstoff entsteht, scheint hervorzugehen, dafs das Sulfat durch Kohlenoxyd gröfstentheils zu Sulfid, nicht aber zu Sulfit reducirt wird. Die so vor sich gehende Zersetzung des Sulfates ist aber selbst bei heller Rothglut nur sehr gering. Kohlenoxyd reducirt bei heller Rothglut und bei Gegenwart von Wasser Schwefligsäure zu freiem Schwefel.

Bei keinem Versuche konnte Bildung von Soda nach der von den Erfindern aufgestellten Reaction nachgewiesen werden. Das behandelte Sulfat zeigte allerdings oft alkalische Reaction, aber die gebildete Soda rührte nur von zersetztem Natriumsulfid her.

Die Resultate von *W. Smith* kann ich durch eigene Versuche, welche ich vor längerer Zeit ausgeführt habe, im Allgemeinen bestätigen. Das Verfahren von *Kayser*, *Young* und *Williams* ist übrigens schon der Theorie nach rein unmöglich. Eine Bildung von Schwefligsäure aus Natriumsulfat ist nur so denkbar, dafs wenigstens vorübergehend ein Salz der Schwefligsäure entsteht, welches dann weiter durch Kohlensäure zersetzt wird. Kohlensäure ist aber bekanntlich eine so viel schwächere Säure als Schwefligsäure, dafs sie von letzterer mit Leichtigkeit aus ihren Salzen ausgetrieben wird; eine umgekehrte Reaction dagegen ist auch bei hoher Temperatur unmöglich. Nach *Rammelsberg* zersetzt sich übrigens Natriumsulfit bei höherer Temperatur in Sulfid und Sulfat und auch Natriumhyposulfit zerfällt nach *Pape* schon bei 220° in Schwefel, Pentasulfid und Sulfat, so dafs schon daraus hervorgeht, dafs Kohlenoxyd bei Rothglut das Natriumsulfat nur zu Sulfid reduciren kann. Aus dem gleichen Grunde scheint die Bildung von *Sulfit* bei heller Rothglut, wie sie *Smith* gefunden haben will, unwahrscheinlich. *P. Naef.*

## Gewinnung von Glycerin in Seifensiedereien.

Der gröfste Theil des in den Handel gebrachten *Glycerins* wird durch Verseifung von Fett unter hohem Drucke durch Wasser bei Gegenwart einer geringen Menge einer Base dargestellt. Nach diesem Verfahren erhält man ein gutes Glycerin; die Fettsäuren aber, welche das Hauptproduct bilden, liefern eine bedeutend schlechtere Seife als diejenigen, welche durch einfache Verseifung mit Aetznatron erhalten werden. Aus der durch Verseifen mit Aetznatron erhaltenen wässerigen Lösung wird die Seife durch Zufügen von Kochsalz ausgefällt, das Glycerin aber bleibt in der so entstehenden Salzsoole gelöst. Diese Glycerinlösungen haben ziemlich wechselnde Zusammensetzung und enthalten neben Glycerin etwa 5 Proc. Natriumchlorid, -sulfat, -carbonat und -hydrat, suspendirte oder gelöste Seife, harzige, fette, eiweifshaltige, sowie färbende Stoffe. In *Widnes*, wo Talg und andere Fette mit causticirter Rohsodalauge verseift werden, sind diese Laugen sehr unrein und schwierig zu behandeln. Sie enthalten bedeutende Mengen Hyposulfite, Sulfide, Sulfocyanide (etwa $1^g$ in $1^l$) sowie Ferrocyanide und Cyanide. Die Schwefelverbindungen sind besonders nachtheilig, da sie bei der Destillation des Glycerins die Bildung von flüchtigen, organischen Schwefelverbindungen verursachen, welche das Glycerin zur Herstellung von Dynamit unbrauchbar machen. *C. Kingzett*, welcher im *Journal of the society of Chemical Industrie*, 1882 S. 78 die Herstellung von Glycerin aus Seifensiederlaugen besprochen hat, theilt die über diesen Gegenstand genommenen zahlreichen Patente in 3 Klassen ein:

1) Verfahren, welche die Entfernung oder Zerstörung der Albumin artigen und seifigen Bestandtheile bezwecken.

2) Verfahren, welche die Entfernung des Salzes erleichtern, und zwar durch Verringerung der Löslichkeit oder Benutzung eines anderen Salzes anstatt Kochsalz zum Ausfällen der Seife.

3) Patente, welche eine vortheilhafte Verdampfung der Laugen bezwecken.

Gewöhnlich wird die Lauge zuerst angesäuert, mit offenem Dampfe erwärmt und von den ausgeschiedenen fetten und harzigen Bestandtheilen getrennt. Die so erhaltene klare Lösung wird mit Soda neutralisirt, filtrirt und in offenen Pfannen bis zu dem Siedepunkte von 132 bis $138^0$ eingedampft. Das sich abscheidende Salz wird ausgeschöpft, gewaschen und centrifugirt, worauf es wiederum zum Fällen von Seife benutzt wird. Dann wird weiter bis zum Siedepunkte von $149^0$ verdampft. Das erhaltene Rohglycerin, welches je nach den angewendeten Laugen von verschiedener Güte ist, hat höchstens 1,36 spec. Gew. und enthält 7 bis 14 Proc. mineralische Bestandtheile. Zur weiteren Reinigung mufs dasselbe in besonders gebauten Apparaten mit überhitztem Wasserdampf destillirt werden. Trotz zwei bis dreimaliger Rectification hält

das Glycerin manchmal so viel Verunreinigungen zurück, dafs es nicht zur Herstellung von Dynamit benutzt werden kann. Den besten Vorschlag zur Verarbeitung der sehr schwierig zu behandelnden sogen. *Lancashire*-Laugen, welche mit causticirter Rohsodalauge erhalten werden, hat *O. C. Hagemann* (Englisches Patent 1885 Nr. 8051) gemacht. Nach Behandlung mit Kalk und Kochen mit Harz neutralisirt er mit Säure und fügt Eisenchlorid zu, so lange ein Niederschlag entsteht. Die gefällten Fettsubstanzen und das Berlinerblau werden von der Lauge getrennt. Letztere wird mit Salzsäure behandelt und erhitzt. Zur Oxydation von vorhandenem Hyposulfit wird Luft durchgeblasen und zuletzt mit Chlorkalk noch völlig oxydirt. Dann trennt man die Lauge von dem abgeschiedenen Schwefel, neutralisirt und dampft dieselbe ein. Obschon das Verfahren ein bedeutend besseres Glycerin liefert, hat es den grofsen Nachtheil, dafs es die Sulfocyanide nicht aus den Laugen entfernt. Um dies zu ermöglichen, hat *A. H. Allen*, wie er im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 87 berichtet, mit *B. Nickels* ein Patent zur Fällung mit *Kupfer* anstatt mit Eisensalzen erworben. Während Eisen, Zink, Blei und Kupfersalze Ferrocyan fällen, werden Sulfocyanide nur durch Kupfersalze gefällt. Aus Seifenlaugen werden durch Kupfer auch Sulfide, Cyanide, Silicate, ferner Albumin artige, harzige, fette wie auch färbende organische Stoffe ausgefällt. Der Niederschlag setzt sich sehr leicht ab und bei Anwendung von Kupferoxydsalzen wird auch ein Theil der Hyposulfite oxydirt.

Bei Behandlung von löslichen Sulfocyaniden mit Kupferoxydsalzen fällt in concentrirten Lösungen schwarzes Cuprisulfocyanid, welches sich langsam in die weifse Cuproverbindung umwandelt. Dabei wird das Sulfocyanid theilweise oxydirt, so dafs in der Lösung Sulfat auftritt und Cyanwasserstoffsäure entweicht. Nach *Allen*'s Untersuchungen geht die Umwandlung nach folgender Gleichung vor sich:

$$6\,CuCl_2 + 7\,NaCNS + 4\,H_2O = 6\,CuCNS + 7\,NaCl + 5\,HCl + H_2SO_4 + HCN.$$

Es scheint daher, dafs eine geringe Menge Hyposulfit zur Fällung des Sulfocyanides nur nützlich sein kann. Wird die Lauge mit einem Ueberschusse von Kupfer versetzt, so kann derselbe mit Schwefelwasserstoff, Eisen- oder Alkalicarbonat leicht wieder gefällt werden. Um den Rest der Thionsäuren zu oxydiren, mufs Chlorkalk oder ein anderes oxydirendes Mittel zugefügt werden.

Trotz der grofsen Vorzüge, welche das Kupfer zum Reinigen von Glycerinlaugen bietet, wäre die technische Anwendung desselben dennoch ausgeschlossen, wenn es sich nicht sehr leicht zurückgewinnen liefse; gerade auch in dieser Hinsicht hat das Kupfer vor anderen Metallen Vorzüge. Durch blofses Rösten des Niederschlages an der Luft und nachheriges Auflösen in Schwefelsäure kann wieder Kupfersulfat zurückgewonnen werden, oder der Niederschlag kann an Kupferhütten verkauft werden. Es läfst sich auch die aus Pyritrückständen herge-

stellte rohe Kupferlösung, aus welcher das Kupfer z. B. auf den *Tharsis*-Werken mit Eisen gefällt wird, ohne weiteres zur Reinigung der Laugen benutzen. Da der Kupfer haltige Niederschlag Ferrocyankupfer enthält, würde man durch direktes Rösten und Auflösen in Schwefelsäure Eisen haltiges Kupfersulfat erhalten. In diesen Fällen ist es daher angezeigt, die Glycerinlauge zuerst mit einem Eisen-, Zink- oder Bleisalze vom vorhandenen Ferrocyan zu befreien und dann erst die Sulfocyanide durch Behandlung mit Kupfersulfat zu entfernen. Das gefällte etwa 97 Proc. CuCNS enthaltende Kupfersulfocyanid kann dann geröstet oder auf lösliche Sulfocyanide verarbeitet werden. Das im letzteren Falle entstehende Kupferoxydul kann in Salzsäure gelöst und wiederum zur Reinigung von Laugen benutzt werden.

Der praktische Werth des Verfahrens ist noch nicht endgültig festgestellt, aber mehrere in der Fabrik von *Mathieson und Company* in *Widnes* in grofsem Mafsstabe ausgeführte Versuche haben sehr ermuthigende Erfolge ergeben. Das zurückgewonnene Kochsalz ist bedeutend reiner als früher und auch das Glycerin wird jedenfalls bedeutend bessere Eigenschaften zeigen. Auch Laugen, welche mit fertigem Aetznatron hergestellt sind, und solche, welche kein Sulfocyanid enthalten, lassen sich durch Behandlung mit Kupfersalzen bedeutend verbessern, so dafs ein nur schwach gelb gefärbtes Glycerin erhalten wird. Das Kupfer bildet nämlich auch mit Fettsäuren, sowie mit harzigen, Albumin artigen und anderen organischen Stoffen sehr schwer lösliche Niederschläge.

Trotzdem dafs die Anwendung von Kupfersalzen zur Reinigung von Laugen grofse Vortheile bietet, ist die Verarbeitung doch noch keine vollkommene. Ein sehr grofser Nachtheil besteht vor allem darin, dafs enorme Mengen von Salz angewendet werden müssen. Die Trennung des Salzes vom Glycerin durch Dialyse, wie sie von *Flemming* (vgl. 1882 **244** 256) vorgeschlagen worden ist, ist keine vollständige. (Vgl. auch *F. J. O'Farrel* 1883 **247** 143; ferner *E. Brochon und Comp.* 1884 **251** 95.) *P. Naef.*

## Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases.

Im Laufe der letzten Jahre wurde das, wenn auch mit Unrecht als eine neue amerikanische Erfindung hingestellte *Wassergas* als „*der Brennstoff der Zukunft*“ unablässig angepriesen und an seine fernere Verwerthung die höchsten Erwartungen und kühnsten Hoffnungen geknüpft, so dafs ein nicht unbedeutender und gerade der besonnenere Theil der Techniker der Sache mit gewissem Mifstrauen gegenüber stand. Auch die Frankfurter Versuche des Jahres 1881 waren von keinem durchgreifenden Erfolge begleitet, und geraume Zeit verharrten die Verhältnisse in demselben Stadium. Erst in der jüngsten Zeit sind wirkliche Fortschritte gemacht worden, so dafs der Ausblick in die Zukunft

ein vielverheifsender geworden ist. Allerdings ist noch Manches zu klären, und immer Neues wird das eben alt gewordene ablösen.

Die Weiterentwickelung des Wassergasverfahrens hat diese angeblich amerikanische Erfindung vor Allem deutschen Fachmännern zu verdanken — theils durch genaueres Studium und Aufdeckung vorhandener Mängel, theils durch erhebliche Modificationen der Apparate selbst — da die Ausbildung, welche ersteres in Amerika erfahren, sich für unsere Verhältnisse wenig tauglich erwiesen hat.

Beachtenswerthe Verbesserungen in dieser Hinsicht verdanken wir der Fabrik von *Schultz*, *Knaudt und Comp.* in *Essen*, später *Europäische Wassergasgesellschaft* (vgl. 1887 **264** * 26), und speciell deren Ingenieur *E. Blass*, welcher sich dadurch ein unleugbar grofses Verdienst um die Einführung und praktische Verwerthung der Wassergasapparate erworben hat.

Dieses neue, vielversprechende Stadium, in welches die Wassergasfrage in letzter Zeit getreten ist, hat *Lunge* veranlafst, derselben eingehende Untersuchungen zu widmen, um dadurch einerseits vorhandene Vorurtheile zu beseitigen, andererseits lange bestehende, fest eingewurzelte Irrthümer aufzuklären und damit endlich aus der Welt zu schaffen.

Zunächst gibt genannter Forscher eine Definition darüber, was wir überhaupt unter der Bezeichnung „*Wassergas*“ zu verstehen haben, da bisher unter diesem Worte zwei ganz verschiedene Arten von Heizgas zusammengeworfen wurden. Eigentliches „*Wassergas*“ sollte man nur ein Gemenge von (theoretisch) gleichen Raumtheilen Kohlenoxyd und Wasserstoff nennen, welches bei der Einwirkung von Wasserdampf auf glühenden Kohlenstoff bei genügend hoher Temperatur entsteht, und dem in der Praxis natürlich stets noch kleine Mengen von anderen Gasen, wie Kohlensäure, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Siliciumverbindungen u. s. w., beigemengt sind. Häufig versteht man aber auch unter *Wassergas* ein Generatorgas, dem durch Einführung von Wasser oder Wasserdampf eine erhebliche Menge (bis zu 15 Raumtheilen) Wasserstoff beigemengt ist, wie ein solches nach dem Verfahren von *Schilling* und *Bunte* in *München* (vgl. 1883 **248** * 25) in dem *Wilson*'schen und *Dowson*'schen Generator, den neueren Formen des *Siemens*'schen Generators (vgl. auch 1885 **257** * 70) und sonst erzeugt wird. Die Absicht der Erfinder bei Erzeugung dieses Generatorgases — von *Bunte* „*Generatorwassergas*“, von *Lunge* „*Halbwassergas*“ genannt, da auch bei dem eigentlichen Wassergas Generatoren zur Anwendung kommen — war die, den Betrieb gewöhnlicher Kohlenoxyd-Generatoren durch Verhütung des Schlackens der Kohlenasche weniger mühsam und ökonomischer zu gestalten. Das Wasser, welches sofort verdampft, verhindert durch Temperaturerniedrigung das Zusammenbacken der Kohlenasche und die zu schnelle Zerstörung der unteren Theile des Generators, so dafs die Asche

bequem entfernt werden kann. Hierbei entsteht aber bei Einwirkung von Wasser auf den Kohlenstoff durch die Bildung von Kohlenoxyd und Wasserstoff ein Nutzen, welcher keineswegs aufser Acht gelassen werden darf. Die Reaction verläuft jedoch nur bei Einhaltung bestimmter Temperaturgrenzen in diesem Sinne, sie tritt zwischen 700 und 800° ein und ist bei 1000 bis 1200° vollständig nach folgender Gleichung:

$$C + H_2O = CO + H_2.$$

Wird aber der glühenden Kohlenmenge eine so grofse Wassermasse zugeführt, dafs die Temperatur auf 500° oder noch weiter erniedrigt wird, so geschieht dies zum Nachtheile der Operation, da die Reaction alsdann nach der Gleichung $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ eintritt. Man darf deshalb mit der Wasserzufuhr nicht über eine bestimmte Grenze gehen: nach *Bunte*'s Versuchen ist es am zweckmäfsigsten, auf je 1$^k$ vergasten Kohlenstoff nicht unter 0,7 und nicht über 0$^k$,8 Wasserdampf einwirken zu lassen; unterhalb dieser Grenze tritt noch immer Schlackenbildung und Verstopfung des Rostes ein; über 0$^k$,8 aber entsteht zu viel Kohlensäure. Die günstigste Reaction wird durch die Gleichung:

$$2C + O + H_2O = 2CO + H_2$$

dargestellt; sie verlangt auf 1 Th. Kohlenstoff 0,75 Th. Wasserdampf. In der Praxis stellt sich die Sache jedoch etwas anders; denn während obige Formel einem Gase von 40,9 Proc. Kohlenoxyd, 20,4 Proc. Wasserstoff und 38,7 Proc. Stickstoff entspricht, bekommt man nach *Schilling* und *Bunte*'s Angaben ein Gas von nachstehender Volumzusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure | 8,6 Proc. |
| Kohlenoxyd | 20,6 „ |
| Wasserstoff | 15,0 „ |
| Stickstoff | 55,8 „ |

Die übrigen Generatorgase zeigen eine ähnliche Zusammensetzung mit geringen Unterschieden im Kohlensäure- und Kohlenoxydgehalte, aufserdem enthalten sie theilweise Wasserdampf und Kohlenwasserstoffe, wie z. B. Methan.

Das *Wilson-Gas* hat nach *Stoeckmann*'s Untersuchungen folgende Durchschnittszusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure | 6 Proc. |
| Kohlenoxyd | 21 „ |
| Methan | 2 „ |
| Wasserstoff | 7,5 „ |
| Wasserdampf | 4,5 „ |
| Stickstoff | 59 „ |

Alle diese Arten von Gasen, wie auch das *Dowson-Gas*, welche *Lunge* „*Halbwassergase*“ genannt haben will, concurriren nur mit dem gewöhnlichen Generatorgas, dem *Siemens-Gas* und können im besten Falle einen kleinen Vortheil durch Zersetzung von Wasser auf Kosten von sonst verlorener Ausstrahlungswärme beanspruchen, suchen und finden aber ihren *wesentlichen* Vortheil in der leichteren Bedienung des

Generators. Solches Gas eignet sich seiner Concentration halber namentlich zur Speisung von Gaskraftmaschinen und wird sowohl in England wie auch auf dem Continente vielfach zum Betriebe von *Otto*-Maschinen gebraucht.

Irrthümlicher Weise nun wird dieses *Wilson-* oder *Dowson-Gas* häufig schon als „*Wassergas*“ bezeichnet. Ein diesem ähnliches Gas erhält man zwar, wenn man das wirkliche Wassergas des *Essener* Apparates mit dem beim Heifsblasen erzeugten Generatorgase mischt, jedoch wird ein solches Gas auch auf dem viel einfacheren Wege der nafs arbeitenden, gewöhnlichen Gasgeneratoren gewonnen, wozu der kostspielige Wasserapparat, mit seinem complicirten, intermittirenden Betriebe nicht nöthig ist. Man wird daher einen Wassergasapparat nur dann anlegen, wenn man das eigentliche Wassergas *für sich* auffangen und benutzen will.

Hiermit ist es eigentlich schon ausgesprochen, dafs das wirkliche Wassergas, im Gegensatze zu dem Generatorgase, zu dem auch das „*Halbwassergas*“ zu rechnen ist, nicht dazu bestimmt sein kann, die möglichst vollständige quantitative Ausnutzung des Brennwerthes der Kohle als Eigenzweck herbeizuführen, dafs man vielmehr seine eigentliche Nutzanwendung anderswo suchen mufs.

*Lunge* wendet sich alsdann gegen die Angaben *Naumann*'s, welcher seinen Berechnungen die Annahme zu Grunde legt, dafs das Generatorgas vor seiner Verwendung auf die Temperatur der umgebenden Luft abgekühlt werde, und in Folge der daraus gezogenen Schlüsse das Wassergas weit über das Generatorgas stellt. Nun pafst aber diese Art von Berechnung nur für den, von keinem modernen Praktiker in Betracht gezogenen Fall, dafs man gewöhnliches Generatorgas ebenso, wie es allgemein mit Retorten-Leuchtgas geschieht, in einer Centralfabrik darstellen und weit entlegenen Abnehmern durch Röhrenleitungen zuführen wollte, während man heutzutage allgemein die Gasgeneratoren möglichst nahe an die Stelle setzt, wo das Gas verbrannt werden soll. Dasselbe geht dann noch ganz heifs in den Verbrennungsraum ein, und man verliert nur unbedeutend mehr Wärme als bei der direkten Verbrennung, nämlich nur so viel, als die wegen des gröfseren Umfanges des Generators etwas vermehrte Ausstrahlung des Feuerraumes beträgt.

Andererseits wird bei den Wassergasapparaten das Wasser in den Prozefs in flüssiger Form eingeführt, verläfst denselben aber in den Rauchgasen in Dampfform, so dafs also beim Wassergas von vornherein die latente Wärme des Wasserdampfes einen schon der Theorie nach unvermeidlichen, zu allen anderen, mehr zufälligen Verlustquellen *hinzukommenden* Wärmeverlust von 8 Proc. verursacht. Aufserdem geht nicht allein die Erzeugung von Wassergas nicht ohne Verlust an Wärme durch Ausstrahlung aus dem meist eine grofse Oberfläche bietenden Apparat vor sich, sondern es wird auch die von dem Wassergas aus dem Kohlenschacht mitgenommene Wärme keineswegs vollständig ausgenutzt.

Aus den angeführten Gründen ergibt sich, dafs schon nach theoretischen Erwägungen die Bezeichnung des Wassergases als des „*Brennstoffes der Zukunft*“ eine durchaus unberechtigte ist. Für die meisten industriellen Verwendungen der Kohle, nämlich überall, wo es auf möglichst gute quantitative Ausnutzung des Brennwerthes ankommt, und wo die verlangten Temperaturen bis zur Stahlschmelzhitze gehen, ist die Umwandlung der Kohle in Wassergas, abgesehen von der gröfseren Umständlichkeit bei dieser Darstellung, eine ungünstigere Ausnutzung des Heizwerthes als bei derjenigen im Generatorgas, unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dafs die Generatoren rationell construirt und betrieben werden. Auch ist nicht zu übersehen, dafs bisher nur eine sehr begrenzte Klasse von Brennmaterialien als tauglich zur Umwandlung in Wassergas befunden worden ist.

Bei den Versuchen in *Essen* hat es sich nicht allein als zwecklos, sondern sogar als schädlich erwiesen, den Verbrennungsprozefs der Kohle beim Heifsblasen, d. h. in der mit der Wassergasbildung abwechselnden Arbeitsperiode, so zu leiten, dafs der Kohlenstoff hauptsächlich zu Kohlensäure verbrennt; die Apparate leiden hierbei aufserordentlich, und es läfst sich doch nur ein kleiner Theil der überschüssigen Wärme — nicht über 7 Proc. — im Regenerator zurückhalten. Man verbrennt deshalb in dem *Essener* Apparate den Kohlenstoff auch während der Periode, wo man nur überschüssige Wärme zur Hervorbringung der Wassergas-Reaction ansammeln will, nur bis zum Stadium von Kohlenoxyd, d. h. zu gewöhnlichem Generatorgas, von dem $4^{cbm}$ auf $1^{cbm}$ Wassergas entstehen, welches natürlich ganz wie gewöhnliches *Siemens*-Gas verwendet werden kann; allerdings geschieht dies in den wenigsten Fällen, da dasselbe beinahe stets und nur in sehr grofsen Apparaten nicht vollständig verloren geht.

Zur Beurtheilung der Frage nach dem jetzigen Stand der Wassergasfrage in der Praxis theilt *Verfasser* die Resultate mit, welche in *Essen* gewonnen wurden, ergänzt durch persönlich dortselbst und in *Winterthur* erhaltene Aufschlüsse. Diesen Angaben wird man sicherlich nicht vorwerfen können, dafs sie zu ungünstig für das Wassergas hingestellt worden seien. Hiernach braucht man mit dem schon längere Zeit bei *Schultz, Knaudt und Comp.* in Betrieb stehenden Apparate, welcher stündlich 250 bis $300^{cbm}$ Wassergas liefert, durchschnittlich $1^{k}$ Kohlenstoff (in Form von $1^{k},2$ Koke) zur Erzeugung von $1^{cbm}$ Wassergas. Analysen desselben sind:

| | ungereinigt | gereinigt |
|---|---|---|
| Kohlensäure . . . . . | 3,2 Proc. | 4,0 Proc. |
| Kohlenoxyd . . . . . | 42,3 „ | 41,2 „ |
| Wasserstoff . . . . . | 49,2 „ | 49,5 „ |
| Stickstoff . . . . . | 4,8 „ | 5,3 „ |
| Schwefelwasserstoff . . . | 0,5 „ | |
| Siliciumwasserstoff . . . | Spuren | |

Dazu bekommt man noch $4^{cbm}$ Generatorgas von der Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure . . . . . | 2,0 Proc. |
| Kohlenoxyd . . . . . | 28,0 „ |
| Wasserstoff . . . . . | 2,0 „ |
| Stickstoff . . . . . | 68,0 „ |

Die folgenden Rechnungen sind der Einfachheit wegen, mit *Blass* nicht auf die wirklichen, ohnehin immer etwas schwankenden Analysen von Wassergas, sondern auf das theoretische Wassergas von 50 Volumprocent Kohlenoxyd und 50 Volumprocent Wasserstoff begründet, welches in $1^{cbm}$ $0^{k},627$ Kohlenoxyd und $0^{k},0448$ Wasserstoff, zusammen $0^{k},672$ enthält.

| | |
|---|---|
| $1^{cbm}$ Wassergas enthält . . . . . | $0^{k},269$ Kohlenstoff. |
| Die Erzeugungsreaction verbraucht 868[1] Wärmeeinheiten, zu erhalten durch Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd = . . . . . | $0^{k},351$ „ |
| Mehr verbrannt und verloren durch Strahlung und durch Abkühlung der Gase . . . . . | $0^{k},380$ „ |
| | $1^{k},000$ Kohlenstoff |

Bei der Verbrennung entwickelt nun $1^{cbm}$ Wassergas: $0{,}627 \times 2403 + 0{,}0448 \times 28800 = 2797$[2] Wärmeeinheiten. Nun entwickelt bekanntlich $1^{k}$ Kohlenstoff bei direkter Verbrennung 8080 Wärmeeinheiten. Wenn also das Generatorgas der Heifsblasperiode verloren geht, so behält man im Wassergas nur $^{2797}/_{8080}$ oder 34,6 Proc. des Brennwerthes der verbrauchten Kohle.

Weit besser stellt sich natürlich die Rechnung, wenn man eine vollständige (theoretische) Verwerthung des beim Heifsblasen erzeugten Generatorgases annimmt, was allerdings in der Praxis selten zu erzielen sein wird. Dann bekommen wir folgenden Ansatz:

| | |
|---|---|
| $1^{cbm}$ Wassergas entwickelt . . . . . | 2797 Wärmeeinheiten |
| $4^{cbm}$ Generatorgas mit 28 Proc. Kohlenoxyd und 2 Proc. Wasserstoff, zu 900 Wärmeeinheiten[3] entwickeln . . . . . | 3600 „ |
| | 6397 Wärmeeinheiten |

Auch bei der vollst denkbaren Ausnutzung des Generatorgases be-

---

[1] *Blass* setzt den Wärmezuschufs bei der Erzeugung von Wassergas in seinem ganzen Aufsatze = 775 Wärmeeinheiten, was aber auf einem leicht ersichtlichen Rechenfehler beruht (1523—648 ist doch nicht 775, sondern 875!) *Lunge* kommt durch Annahme von CO = 2473 und $H_2O$ = 34200 auf 868 Wärmeeinheiten.

[2] *Blass* setzt den Heizwerth von $1^{cc}$ CO + $H_2$ = 3023 Wärmeeinheiten, aber dies beruht auf der praktisch ganz unmöglich zu erfüllenden Forderung, dafs man den Wasserstoff zu flüssigem Wasser verbrenne. Wir dürfen unbedingt für Wasserstoff nicht 34200, sondern nur 28800 Wärmeeinheiten einsetzen, wie dies ja auch in allen entsprechenden Fällen bei rein wissenschaftlichen Berechnungen geschieht.

[3] *Lunge* acceptirt hierbei die Angabe von *Blass*, dafs man $4^{cc}$ Gas von 28 Proc. CO, 2 Proc. H und nur 2 Proc. $CO_2$ erhält, was sicher nicht *unter* der Durchschnittsqualität sein wird, nicht aber seine Schätzung von 1000 Wärmeeinheiten für $1^{cc}$ dieses Gases, da man durch Rechnung nur auf 900 Wärmeeinheiten kommt.

kämen wir also aus diesem und dem Wassergas zusammen nur $^{6397}/_{8080}$ = 79,2 Proc. des direkten Heizwerthes der Kohle. Mit diesem Verlust von 21 Proc. sind nun die 5 Proc. Verlust zu vergleichen, welche man bei gewöhnlichen Gasgeneratoren, die das Gas heifs verwenden, erleidet.

Bei dem besten bisher bekannten Wassergasapparate und bei der höchstmöglichen Ausnutzung von dessen Producten erleidet man also beim Wassergas 16 Proc. mehr Verlust an Heizkraft als durch die Vergasung der Kohle in Generatoren.

Es ist daher nicht möglich zu einem anderen Schlufs zu kommen als dem, dafs die Vergasung der Kohle in Form von *Wassergas* in theoretischer wie in praktischer Hinsicht dieselbe *weniger gut* verwerthet, als die Vergasung in Form von *Generatorgas*, falls letzteres auch am Orte seiner Erzeugung verbraucht wird.

Es soll jedoch damit dem Wassergase keineswegs jede künftige Verwerthung abgesprochen werden, vielmehr steht demselben nach einer anderen Richtung hin ein weites Feld noch offen, da es nach allem vorhin Ausgeführten mit dem Retorten-Leuchtgase zusammen in die Kategorie der Special- oder Luxusbrennmaterialien gesetzt werden mufs. Diese aussichtsvolle Zukunft verdankt es vor Allem der aufserordentlich hohen Temperatur, welche bei seiner Verbrennung mit einfachsten Mitteln zu erzeugen ist. Diese Temperatur ist höher sowohl als die, welche man mit Generatorgas bei passender Vorwärmung des letzteren, als auch die, welche man mit dem dem Wassergase theoretisch an Heizeffect ganz nahestehenden Leuchtgas hervorzubringen vermag.

Wir besitzen daher in dem Wassergase zweifellos ein unschätzbares Mittel zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen, und man wird gerade da, wo es auf eine möglichst hohe Temperatur ankommt, äufserst günstige Ergebnisse erzielen können.

*Verfasser* stellt alsdann Betrachtungen an über die Ursache der hohen Temperatur der Wassergasflamme namentlich gegenüber der des Leuchtgases und findet, dafs der Grund wohl der ist, dafs im Leuchtgase bis 40 Raumprocent Methan enthalten sind, welches Gas sich bei der Gasanalyse bekanntlich viel schwerer verbrennlich als Wasserstoff und Kohlenoxyd erwiesen hat. Diese verhältnifsmäfsig schwierige Brennbarkeit des Methans bewirkt nun, dafs die Verbrennung des Leuchtgases so viel langsamer als diejenige des Wassergases verläuft, wodurch sich die längere und dem entsprechend weniger heifse Flamme genügend erklärt.

Weiter gibt *Verfasser* ein Bild von dem künftigen Arbeitsfeld, welches dem Wassergase in Folge seiner hohen Verbrennungstemperatur voraussichtlich sich erschliefsen wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs, falls die 4$^{cbm}$ Generatorgas, welche neben 1$^{cbm}$ Wassergas aus 1$^{k}$ Kohlenstoff entstehen, ausgiebig verwerthet werden, was bei gröfseren Anlagen wohl möglich gemacht werden kann, das Wassergas sich wesentlich

billiger stellen wird als bisher, wo das Generatorgas meist verloren ging. Aber selbst diesen ungünstigeren Fall vorausgesetzt, wird sein Preis, auch bei Anwendung guter Koke und in ziemlicher Entfernung vom Fabrikationssitze, 4 Pf. für 1$^{cbm}$ nicht übersteigen und sogar in den von den Gruben entfernteren Ländern, wie z. B. in der Schweiz, wird 1$^{cbm}$ nicht viel über 5 Pf. zu stehen kommen. Rechnet man hierzu noch 2 Pf. auf 1$^{cbm}$ für Verzinsung des Rohrnetzes, Patentabgabe u. dgl., so erreichen die Kosten höchstens 7 Pf. für 1$^{cbm}$, was sicherlich als Durchschnittspreis von Centraleuropa gelten kann. Da hierbei das nebenher gewonnene Generatorgas nicht mit eingerechnet ist, so wird an diesem bei obigem Preise ein weiterer schöner Nutzen zu erreichen sein.

Es erscheint daher als sehr vortheilhaft, wenn das Wassergas, ganz wie jetzt das Leuchtgas, an vielen Orten fabrikmäfsig erzeugt und durch Röhrenleitungen an einzelne Abnehmer in beliebigen Mengen abgegeben wird. Als eine wesentliche Erleichterung für die Einführung des Wassergases erscheint der Umstand, dafs die bestehenden Gasfabriken ihre sämmtlichen Condensations- und Reinigungsapparate, Gasbehälter und Röhrenleitungen unverändert benutzen können, allerdings nur in dem Falle, dafs sie, wie *Lunge* sagt, vollständig „*umsatteln*“. Aber auch für Fabriken anderer Art wird sich die Aufstellung eines Wassergasapparates empfehlen, da sie dann so viel Generatorgas umsonst bekommen und das Wassergas selbst sowohl zu Heizzwecken wie zur Beleuchtung verwenden können.

Obwohl das Wassergas an sich keine leuchtende Flamme besitzt, so ist doch seine allgemeine Verwendung bisher die zur *Beleuchtung* gewesen. Die Leuchtkraft wurde dem Gase durch Dämpfe mitgetheilt, welche durch die Berührung von Erdölrückständen mit glühenden Flächen entstehen. Auf diese Art werden über 100 Städte von Nordamerika erleuchtet, und alle die verschiedenen Apparate, welche zu diesem Zwecke construirt wurden, sind nur Modificationen dieses Verfahrens. Aber alle diese Systeme haben auch ihre grofsen Schattenseiten, vor Allem die, dafs trotz sorgfältigster Operation die Licht gebenden Oele bei längerem Verweilen in den Röhrenleitungen und namentlich bei kaltem Wetter grofsentheils wieder zur Ausscheidung kommen, und das Gas dann schlecht leuchtend wird; und wenn diese Art der Beleuchtung in Amerika solch grofse Verbreitung gefunden hat, so hat sie dies nur dem dortigen hohen Preis guter Gaskohle einerseits und der Billigkeit von gutem Anthracit und von Erdölrückständen andererseits zu verdanken.

Bei uns dürften also wohl alle ähnlichen Verfahren nicht auf Verdrängung des alten Steinkohlen-Leuchtgases rechnen können.

Eine aussichtsvolle Zukunft eröffnet sich aber dem „*Wassergas-Glühlicht*“. Die Mängel, welche eine wirklich praktische Verwerthung desselben bis heute verhinderten, sind jetzt glücklich überwunden: einer-

seits ist das Wassergas billig genug geworden und andererseits verwendet man jetzt als Leuchtkörper anstatt der wenig haltbaren Platinkörbchen des in Frankreich mehrere Jahre eingeführten Systems *Gillard* mit Vortheil die *Fahnehjelm*'schen Magnesiakämme (vgl. 1886 **261** * 526), welche so billig herzustellen sind, dafs trotz oftmaliger Erneuerung derselben die Kosten der Beleuchtung dadurch nur um 1 Pf. für 1cbm erhöht werden. Eine mit neuem Magnesiakamm versehene Wassergasflamme gibt bei einem Gasverbrauche von 150l die Stunde 20 bis 22 Kerzen, während gewöhnliches Leuchtgas bei demselben stündlichen Verbrauch im Durchschnitt nur 15 Kerzen gibt. Allerdings sinkt auch das *Fahnehjelm*-sche Licht nach etwa 50 Brennstunden auf 15 Kerzen, da die Spitzen der Magnesiakämme allmählich abbrennen, allein letztere können bei ihrer grofsen Billigkeit ohne weitere grofse Kosten leicht erneuert und die alten Kämme, wenn daran gelegen, immer noch für Treppenbeleuchtung u. dgl. verwendet werden.

Das *Fahnehjelm*-Licht oder *Magnesia-Glühlicht* kommt bei einem Maximalpreis des Wassergases von 7 Pf. auf 8 Pf. für 1cbm zu stehen. Damit kann nun Jedermann den Preis vergleichen, den er für 1cbm Leuchtgas von höchstens ebenso grofser Leuchtkraft bezahlen mufs, und er wird finden, dafs bei Einführung der Wassergasbeleuchtung mit Magnesia-Glühlicht, ein sehr bedeutender Vortheil sich für den Abnehmer ergibt, wobei auch den Gasfabriken ein guter Verdienst gegönnt sein soll. Dabei ist aber dieses Licht dem alten Gaslicht in mehrfacher Hinsicht überlegen: Nicht allein ist seine Farbe eine aufserordentlich angenehme, dem Tageslichte ähnliche, da ihm weder das tote bläuliche Weifs des elektrischen Bogenlichtes, noch aber eine so grofse Menge gelber Strahlen eigen ist, wie sie das Gaslicht und das elektrische Glühlicht besitzen, sondern ein weiterer Vorzug desselben ist auch die völlige Ruhe der Flamme und ferner ist die Erwärmung der Luft durch das Magnesia-Glühlicht eine weit geringere als die durch die Leuchtgasflamme.

Hiernach ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dafs die Wassergasbeleuchtung mit *Fahnehjelm*'schem Glühlichte weitaus billiger, schöner und in Bezug auf die Verbrennungsproducte gesünder als unser jetziges Leuchtgas ist.

*Eine* Forderung mufs jedoch hinsichtlich des Wassergases, ehe man seine allgemeine Einführung in Hausleitungen empfehlen kann, erfüllt werden: Da dasselbe geruchlos und dabei aufserordentlich giftig ist, mufs man es hinreichend „*parfümiren*“, um Lecke in Röhren, offenstehende Hähne u. dgl. leicht entdecken zu können. Zu diesem Zwecke angestellte Versuche sind schon gelungen und sehen immer fortschreitenden Verbesserungen entgegen.

Ist das Wassergas einmal durch Röhrenleitungen allgemein zugänglich, so wird dasselbe bald vielfach als *Heizgas für häusliche Zwecke*

verwendet werden, zum eigentlichen Heizen wie zum Kochen. Es ist dafür aufserordentlich bequem, da es aus einfachen Loch- oder Schlitzbrennern vollkommen rauch- und rufsfrei brennt.

Für *industrielle* Zwecke wird man das Wassergas natürlich in erster Linie da verwenden, wo es sich um die Erzielung sehr hoher Temperaturen handelt, aufserdem eignet es sich aber auch sonst zu allen technischen Operationen, bei denen es nicht auf die möglichst vollständige Ausnutzung eines Brennstoffes ankommt, sondern wo die Regelmäfsigkeit, Reinlichkeit und Einfachheit der Erhitzung in erster Linie stehen; also Fälle, wo man schon heute gern Leuchtgas anwenden würde, wenn sein Preis nicht zu hoch wäre.

Endlich wird auch die Anwendung von *Gasmotoren* bei Einführung des Wassergases eine unvergleichlich gröfsere Ausdehnung als bisher gewinnen. Nach in *Essen* angestellten Versuchen braucht man für 1$^{e}$ und 1 Stunde 2$^{cbm}$ Wassergas.

Alles in Allem genommen ist dem weiteren Fortschreiten der Wassergaserzeugung eine sehr günstige Aussicht zu stellen, nicht als „*Brennstoff der Zukunft*“ zum Ersatze der direkten und der Generator-Feuerung, sondern zur zweckmäfsigen Ergänzung beider, und vor Allem zur Beleuchtung. (Nach der *Chemischen Industrie* 1887 Bd. 10 S. 170.)

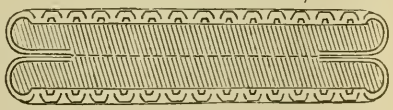
Die in *Lunge*'s Abhandlung enthaltene Richtigstellung der von *Naumann* in seiner Schrift: *Die Heizungsfrage*, *mit besonderer Rücksicht auf Wassergaserzeugung und Wassergasheizung*, Giefsen, *Ricker*'sche Buchhandlung 1881, gegebenen Erklärungen und Bezeichnungen hat einen lebhaften Meinungsaustausch zwischen diesen beiden Gelehrten hervorgerufen, auf welchen hier näher nicht eingegangen werden soll. (*Chemiker-Zeitung* 1887 Bd. 11 S. 816 und 872.)

---

## Reckenzaun's, Chauer-Rabay's, Bailly's und Farbaki-Schenek's Herstellung von Accumulator-Platten mit Bleigerüst.

Um billig recht widerstandsfähige Platten für Accumulatoren zu erhalten, legt *Anthony Reckenzaun* in London (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39136 vom 7. Januar 1886) dünn ausgewalztes Blei in zwei oder mehr Lagen auf einander, biegt sie an drei Seiten um, füllt den so gebildeten Behälter mit einer entsprechenden Pasta (für die negativen Platten aus Mennige, für die positiven aus Bleiglätte), legt je zwei so gebildete Platten mit der Pasta auf einander, treibt das Ganze durch eine Walzenstrafse und sichert die Verbindung schliefslich durch umgelegte Isolirringe aus Gummi u. dgl.

Um der erregenden Flüssigkeit Zutritt zu der Pasta zu verschaffen, werden mit einem spitzen Instrumente unregelmäfsige Löcher in die Bleilagen gerissen. Im Schnitte sehen die schmalen und langen streifenförmigen Platten dann so aus, wie die Abbildung es zeigt.



*Otto Chauer und Stephan Rabay* in Schemnitz (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 25. Mai 1887) belegen in ihren Massenplatten für Accumulatoren mit Leitungsnetz die aus geschlitzten Bleiplatten hergestellten Netze mit einer Masse, welche für die positiven Platten aus 99 Theilen Minium und 1 Theil

Kuhhaare, für die negativen Platten aus 99 Theilen feingemahlener Bleiglätte und 1 Theil Kuhhaare besteht, welche Theile mit 6procentiger Schwefelsäure zusammengerührt werden. Diese Platten werden, durch wellenförmige, durchlochte Kautschukplatten getrennt, in gerollter oder viereckiger Form in einem Behälter mit erwärmter 5procentiger Schwefelsäure behandelt und darauf die abgelassene Säure durch 35procentige Schwefelsäure ersetzt.

*Philémond Bailly* in Paris (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 38908 vom 5. Mai 1886) will zur Erzielung einer sehr grofsen Theilung der wirksamen Masse und des nöthigen Vertheilungsvermögens die Elektroden so herstellen, dafs er etwas starke Bleiplatten von dem einen Rande herein kamm- oder fransenartig anschneidet und dann zwischen die so gebildeten Zinken oder Fransen Bleifasern oder Bleistreifen regelmäfsig oder unregelmäfsig einflicht oder einwebt. An dem nicht angeschnittenen Rande jeder Platte schliefst sich der gemeinschaftliche Leitungsdraht an. Um eine Kurzschliefsung sowie ein Auseinanderfallen des wirkenden Materiales zu verhüten, werden die Platten in Gefäfse eingesetzt und von den entgegengesetzten Elektroden durch ein poröses Gefäfs, eine Scheidewand aus Filz, Terracotta, Porzellan o. dgl. getrennt.

Um die Zerstörung der mit wirksamem Material gefüllten, gitterförmigen Bleirahmen zu verhüten, welche durch das Dehnen und Strecken derselben in Folge der langsamen aber stetigen Volumenzunahme des activen Materiales veranlafst wird, verwenden *Stefan Farbaki und Stefan Schenek* in Schemnitz, Ungarn (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39318 vom 10. September 1886), an Stelle der sich unter rechten Winkeln kreuzenden geradlinigen Gitterstäbe kreisförmige, sich gegenseitig durchschneidende Bleigitter. Nur die innerhalb jedes Kreises bleibenden gröfseren Zellen werden mit wirksamem Materiale ausgefüllt, dem die kleineren linsenförmigen, leer bleibenden Räume zwischen je zwei sich schneidenden Kreisen eine Ausdehnung des Materiales gestatten. Ueber die Wirkung solcher Accumulatoren berichtet *A. v. Waltenhofen* in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 S. 305, günstig.

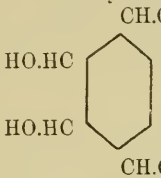
## Darstellung, Eigenschaften und Constitution des Inosits.

Wie viel Zeit und Arbeit gewissen Gebieten der Chemie in rastloser Forschung gewidmet wurden, so sehr sind wieder solche andere, mitunter naheliegende, recht stiefmütterlich behandelt worden. War es doch erst der allerneuesten Zeit vorbehalten, in die so zahlreichen und verbreiteten Zuckerarten einiges Licht zu bringen. *Kiliani*, *E. Fischer* u. A. sind in dieser Richtung bahnbrechend thätig gewesen. In Frankreich gebührt *Maquenne* das Verdienst, zur Aufhellung dieses so wenig geklärten Gebietes beigetragen zu haben, indem er uns über *Darstellung*, *Eigenschaften* und *Constitution des Inosits* das Resultat seiner eingehenden Untersuchungen mittheilt (*Comptes rendus* 1887 Bd. 104 S. 297). Zur Darstellung des *Inosits* erschöpft der Verfasser trockene Wallnufsblätter mit heifsem Wasser, fällt siedend mit concentrirter Kalkmilch, dann mit Bleiacetat und schlägt in dem Filtrate den *Inosit* mit Bleisubacetat nieder.

Der Niederschlag wird nach tüchtigem Waschen mit Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, worauf man bis zur Syrupconsistenz eindampft. Durch Zufügen von concentrirter Salpetersäure (7 bis 8 Proc. des Volumens) zu dem siedenden Product werden unter heftiger Reaction die meisten fremden Stoffe zerstört, ohne dafs der *Inosit* angegriffen wird. Durch ein Gemisch von Alkohol und Aether wird dieser alsdann gefällt. Man reinigt ihn durch Umkrystallisiren aus Eisessig, abermalige Behandlung mit Salpetersäure und Fällen mit Alkohol und Aether. Schliefslich entfernt man stets vorhandenes Calciumsulfat mit Barytwasser, fällt den Ueberschufs des letzteren mit kohlensaurem Ammoniak, verdampft zur Trockne und krystallisirt nochmals aus Wasser um. Man erhält so ein vollkommen reines, farbloses Präparat von folgender Zusammensetzung: $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O$; bei 110° entweicht das Wasser. Der *Inosit* löst sich schwer in kaltem, leicht in heifsem Wasser, von Alkohol und Aether wird er nicht aufgenommen. Der Schmelzpunkt des wasserfreien Präparates liegt bei 217°, im Vacuum siedet es bei 319°, bei normalem Drucke verkohlt dasselbe, ohne zu sieden. Optisch ist der *Inosit* inactiv. Kupferlösung wird

von ihm nicht reducirt, ebenso wenig wird derselbe von Natriumamalgam verändert, auch verbindet er sich nicht mit Natriumbisulfit. Haloïde wirken in der Kälte nicht auf ihn ein. Eine Säure mit 6 Atomen Kohlenstoff konnte aus ihm nicht erhalten werden, ebenso waren durch Oxydation keine Oxysäuren der Fettreihe aus ihm zu gewinnen.

Hiernach ist der *Inosit* weder ein Aldehyd noch Keton, besitzt keine doppelte Bindung und enthält keine Seitenketten, in Folge dessen nimmt Verfasser an, dafs derselbe nur ein sechsfach secundärer sechswerthiger Alkohol, d. h. das Hexahydrür des Hexaoxybenzols von nachstehender Constitution




sein kann.

Die Richtigkeit dieser Formel beweist *Maquenne* durch das Studium der Oxydations- und Reductionsproducte des *Inosits*. Concentrirte Salpetersäure wirkt bei 100° auf *Inosit* unter Bildung von Oxalsäure und *Tetraoxychinon* $C_6O_2(OH)_4$ ein. Dieses wird weiter von concentrirter Salpetersäure zu dem *hydratirten Trichinon* $C_6O_6 + 8H_2O$ umgewandelt, das beim Behandeln mit reducirenden Mitteln leicht wieder in *Tetraoxychinon* übergeht. Das *Trichinon* geht beim Eindampfen mit Wasser, nachdem man es mit wenig Kali neutralisirt, in *Krokonsäure* über. Da nun das *Tetraoxychinon*, das *Trichinon*, sowie die *Krokonsäure* unter gleichen Bedingungen einerseits aus *Inosit*, andererseits, wie *Nietzki* und *Benkiser* gezeigt haben, aus *Hexaoxybenzol* $C_6(OH)_6$ erhalten werden, so dürfte über die vom Verfasser angegebene Formel des *Inosits* kein Zweifel mehr obwalten. — In einer weiteren Mittheilung in den *Comptes rendus* 1887 Bd. 104 S. 1853 weist *Maquenne*, auf eine Mittheilung von *Girard* bezugnehmend, welcher *Dambonit* in Kautschuk fand und aus ersterem durch Einwirkung von rauchender Jodwasserstoffsäure *Dambose* erhielt, die Identität von *Dambose* und *Inosit* nach. Der Name *Dambose* ist somit aus der chemischen Nomenclatur zu streichen. *Dambonit* ist nichts anderes als der Dimethyläther des *Inosits*.

## Ein neues Antisepticum.

Ein desinficirendes und antiseptisches Mittel, welches die vortrefflichen Eigenschaften der Carbolsäure ohne deren giftige und bei ungeschickter Anwendung zerstörende Eigenschaften besitzt, scheint endlich gefunden worden zu sein. Wie das *Illustrirte österreichisch-ungarische Patentblatt* mittheilt, ist es in *England* gelungen, aus schwerem, ganz besonderem Steinkohlentheeröl einen *Creolin* genannten Körper zu gewinnen, welcher nahezu giftfrei, aufserdem wesentlich billiger als Carbol sein soll, und dem vorzüglich desinficirende, Bacillen, Bacterien u. s. w. absolut tödtende Eigenschaften nachgerühmt werden.

Dieses Desinfectionsmittel, welches in *England* bereits eine siegreiche Concurrenz gegen das Carbol entfaltet hat, wird neuerdings durch die Firma *Pearson und Comp.* in *Hamburg* in Deutschland eingeführt, und wird es sich wohl bald zeigen, ob die an dasselbe geknüpften Erwartungen sich erfüllen werden oder nicht. Erwähnt sei noch, dafs eine der gröfsten Verkehrsanstalten, der *Norddeutsche Lloyd* in *Bremen*, das *Creolin* behufs Desinfection und Reinigung der Maschinen und aller Metallgegenstände auf seiner ganzen Flotte schon jetzt in Gebrauch genommen hat.

## Preisermäfsigung von Kraft- und Heizgas.

Bekanntlich wird in vielen Gaswerken ein besonderer Rabatt für geliefertes Motoren-, Heiz- oder Kochgas gewährt und dadurch dieser Verbrauch wesentlich gefördert. So gestatten von 128 Gaswerken, welche in der „*Statistischen Zusammenstellung der Betriebsresultate von dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern angehörigen Gasanstalten für 1885 bezieh. 1885/86*“ ihre bezüglichen Preise angeben, 92 eine Preisermäfsigung für Motorengas im Be-

trage bis zu 38 Procent des Gaspreises für Beleuchtungszwecke, während im Ganzen nur 36 Werke noch keine derartige Ermäfsigung zugestanden haben.

Eine interessante Zusammenstellung von *Stawitz* über das Wachsen des Gasconsums für Motoren-, Koch- und Heizzwecke in *Tilsit* seit der Einführung einer Gaspreisermäfsigung für genannte Apparate gibt das *Journal für Gasbeleuchtung*, 1887 Bd. 30 S. 433 wie folgt:

| Betriebsjahr seit Ermäfsigung des Preises für Kochgas | Betriebsjahr vom $^1/_4$ bis $^1/_4$ | Gesammt-Production | Gesammt-Privatconsum | Koch-, Heiz-Motoren und Gartengas | Procent des Privatconsums | Motorengas | Procent des Privatconsums | Motoren | | Gas | | Koch- und Heizgas | Procent des Privatconsums | Anzahl der Kochleitungen | Consum pro Kochleitung | Gartengas | Procent des Privatconsums |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Anzahl | Pferdekräfte | pro Meter | pro Pferdekraft | | | | | | |
| | | cbm | cbm | cbm | | cbm | | | | | | cbm | | St. | cbm | cbm | |
| — | 1882/83 | 274906 | 187370 | 10929 | 5,83 | 9922 | 5,29 | 3 | 9 | 3307 | 1102 | — | — | — | — | 1007 | 0,54 |
| I | 1883/84 | 294848 | 208956 | 27779 | 13 29 | 24862 | 11,90 | 5 | 23 | 4972 | 1081 | 1901 | 0,91 | 22 | 87 | 1016 | 0,48 |
| II | 1884/85 | 335442 | 241253 | 48037 | 19,91 | 34827 | 14,43 | 6 | 27 | 5805 | 1290 | 12297 | 5,10 | 95 | 129 | 913 | 0,38 |
| III | 1885/86 | 342762 | 249477 | 59950 | 24,03 | 36291 | 14,54 | 8 | 33 | 4536 | 1100 | 22997 | 9,21 | 171 | 134 | 687 | 0,28 |
| IV | 1886/87 | 390944 | 289931 | 82473 | 28,45 | 43403 | 14,96 | 10 | 36 | 4340 | 1206 | 38021 | 13,12 | 236 | 162 | 1049 | 0,36 |

## Nichtexistenz des Antimonoxychlorides.

*Daubrawa* hat in *Liebig*'s *Annalen*, 1877 Bd. 186, S. 118, das Antimonoxychlorid beschrieben, welches nach folgender Gleichung entstanden sein soll:

$$SbCl_3 + H_2O = SbOCl_3 + 2HCl,$$

während *Weber* schon viel früher zeigte (*Poggendorff*'s *Annalen*, 1865 Bd. 125 S. 86), dafs durch Einwirkung von Wasser auf Antimonpentachlorid ein Körper von der Zusammensetzung $SbCl_3 + 4H_2O$ sich bildet.

*Richard Anschütz* und *P. Norman Evans* (*Liebig*'s *Annalen*, 1887 Bd. 239 S. 285) haben nun die Arbeiten *Daubrawa*'s controlirt und bewiesen, dafs unter den von letzterem angegebenen Bedingungen kein Antimonoxychlorid entsteht, sondern der Körper $SbCl_5 + H_2O$, welchen sie Antimonpentachloridmonohydrat nennen. Leichter läfst sich derselbe noch gewinnen, wenn man 1 Mol. Antimonpentachlorid in gut gekühltem Chloroform löst und langsam 1 Mol. Wasser hinzutropfen läfst. Bei Anwendung von 4 Mol. Wasser entsteht der schon von *Weber* beschriebene Körper $SbCl_5 + 4H_2O$.

Um nun Antimonoxychlorid zu gewinnen, liefsen Verfasser, analog der Darstellung des Phosphoroxychlorides, wasserfreie Oxalsäure auf Antimonpentachlorid einwirken, dabei verlief aber die Reaction folgendermafsen:

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2SbCl_5 = \begin{matrix} COOSbCl_4 \\ | \\ COOSbCl_4 \end{matrix} + 2HCl$$

Dieser Körper wird Ditetrachlorstiboniumoxalat genannt.

## Verarbeitung der Rio-Tinto-Kiesabbrände auf Kupfer, Silber und Blei.

Die neben 77 bis 78 Proc. Eisenoxyd und gegen 4 Proc. Schwefeleisen noch etwa 3 Proc. *Kupferoxyd*, 1,75 Proc. *Schwefelkupfer*, bis $^1/_2$ Proc. *Blei* und geringe Mengen von *Silber* enthaltenden *Abbrände des Rio-Tinto-Kieses* werden zum gröfsten Theile auf nassem Wege verarbeitet, da die Menge des darin enthaltenen Kupfers so gering ist, dafs ein Schmelzprocefs in den wenigsten Fällen sich lohnen würde. Die Abbrände werden fein gemahlen und der chlorirenden Röstung unterworfen (auf 100$^k$ Abbrände kommen 10 bis 15$^k$ Salz). Durch Condensation der Röstofengase erhält man ein Gemenge von Schwefel- und Salzsäure von 3 bis 5$^0$ B., welches im Laufe des Processes Verwendung findet. Das direkt von den Oefen kommende, noch heifse Röstgut wird nun in grofsen Auslaugekästen mit 7 bis 10gradiger Lauge behandelt, wobei dieselbe eine sehr hohe Temperatur annimmt und die Einwirkung in Folge dessen eine sehr energische ist. Nach etwa 3 Stunden läfst man die Lauge, deren Gehalt nunmehr bis auf 40$^0$ B. gestiegen ist, in darunter stehende Klärkästen fliefsen und behandelt noch 3mal nach einander das Röstgut mit schwacher Lauge, die nun bezieh. auf 30 bis 35$^0$, 20 bis 25$^0$ und 15 bis 20$^0$ B. steigt. Die Lauge von 40$^0$ B. wird direkt weiter verarbeitet, während diejenigen

von geringerem Gehalte nochmals durch die Auslaugekästen geschickt werden. Um die letzten Spuren von Kupfer zu gewinnen, leitet man die Säure der Condensationsthürme auf das Röstgut, wodurch dieselbe auf 7 bis 10° B. steigt und nun, wie oben erwähnt, als erste schwache Lauge Verwendung findet. Der hinterbleibende, durch Waschen mit Wasser völlig erschöpfte Rückstand besteht hauptsächlich aus Eisenoxyd. Aus den Auslaugekästen läfst man alsdann die Lauge in Klärkästen fliefsen, in welchen sich nach etwa 12stündigem Absitzen ein ziemlich bedeutender Schlamm abscheidet, der in der Hauptsache aus schwefelsaurem Blei, verunreinigt durch schwefelsauren Kalk, besteht. Von diesem Niederschlage zieht man die Lösung in weitere Behälter ab und scheidet aus ihr zunächst das *Silber* als *Jodsilber* aus. Die erhaltene klare Flüssigkeit läfst man wiederum in tiefer liegende Kästen fliefsen, welche mit altem Eisen — am besten wendet man recht dünnes Eisenblech an — gefüllt sind. Man erhitzt so lange mit direktem Dampfe, bis alles Kupfer ausgeschieden ist, wäscht und trocknet. Dieser Kupferniederschlag enthält gegen 75 Proc. Kupfer, wenig verunreinigt durch Eisenoxyd und Blei. Eine gut geleitete englische Fabrik erzielte im J. 1886 nach diesem Verfahren folgende Resultate:

| Abbrände verarbeitet | Erhalten: Metallisches Kupfer. | Schwefelsaures Blei. | Silber-niederschlag. | Flugstaub etwa |
|---|---|---|---|---|
| 10 000 000k | 158 000k | 71 000k | 3 109 | 30 000k |
| | | (28 Proc. Blei) | (26 Proc. Silber) (0,031 » Gold.) | (20 Proc. Kupfer.) |

Der Flugstaub, der sich in den Kanälen zwischen Röstöfen und Säurecondensationsthurm absetzt, wird mit Wasser behandelt. 75 Proc. des darin befindlichen Kupfers wird als schwefelsaures Kupfer erhalten. Im Rückstande hat sich nun der Gehalt an schwefelsaurem Blei genügend erhöht, um als solches weiter verarbeitet werden zu können. (Aus der *Chemiker-Zeitung*, Bd. 11 S. 753 und 785., vgl. auch *K. F. Föhr*, 1884 252 516.)

# Zuschriften an die Redaktion.

## Preisausschreiben

betreffend das Trocknen entzuckerter Diffusionsschnitzel.[1]

Der unterzeichnete Verein hatte im J. 1884 einen Preis von 15000 M. ausgesetzt für die vollkommene Lösung der Aufgabe des Entwässerns entzuckerter Diffusionsschnitzel. Im vergangenen Jahre wurde das Preisausschreiben wiederholt. Indessen ist auch dadurch eine völlig befriedigende Lösung nicht erreicht worden, wohl aber Aussicht darauf eröffnet, dafs bei fortgesetzten Bemühungen ein Verfahren gefunden werde, welches die Zuerkennung des Preises ermöglicht. Der Verein hat daher beschlossen, noch einmal den Preis von 15 000 M. auszusetzen für die Lösung der Aufgabe des Entwässerns *frischer* entzuckerter und in der zur Zeit üblichen Weise abgepreifster Diffusionsrückstände. Die Bewerbungen müssen spätestens am 15. November 1887 eingehen und wird die Ertheilung des Preises an folgende Bedingungen geknüpft:

1) Der Wassergehalt der getrockneten Rückstände darf denjenigen guten, trockenen Heues — also 14 Proc. nicht übersteigen.

2) Die Vorrichtung mufs die Sicherheit gewähren, dafs bei gewöhnlicher Aufmerksamkeit die Rückstände als ein gutes Futter, mithin namentlich weder verbrannt noch behaftet mit fremden Beimischungen oder Gerüchen gewonnen werden.

3) Die Vorrichtung mufs einfach zu handhaben und zu controliren und die Anlage und Betriebseinrichtung so beschaffen sein, dafs dieselben ohne

[1] *Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches*, 1887 Bd. 37 S. 290.

besondere Schwierigkeiten und Gefahren, sowie ohne Beeinträchtigung des Rübenbetriebes auf jeder hinsichtlich des verfügbaren Raumes, sowie der Betriebsverhältnisse nicht geradezu unter abnormen Verhältnissen sich befindenden Zuckerfabrik ausgeführt werden können. Verfahren, bei deren Anwendung Gase entstehen, welche die Gesundheit der dabei beschäftigten Arbeiter gefährden, kann der Preis nicht zuerkannt werden.

4) Der Verlust an Nährstoffen darf 8 Proc. der Trockensubstanz nicht übersteigen.

5) Die Kosten des gesammten zur Entwässerung der Rübenschnitzel gehörenden Verfahrens, einschliefslich angemessener Unterhaltung und Amortisation, dürfen 20 Pf. für 50k abgeprefster Schnitzel mit 10 Proc. Trockensubstanz nicht übersteigen, unter Annahme durchschnittlicher Preisverhältnisse für Löhne und Materialien.

6) Zur Preisbewerbung können nur in gröfserem Betriebe vorgeführte Ausführungen in Frage kommen, deren Einrichtung und Betrieb das Resultat sowohl bezüglich Quantität der Leistung und Qualität der Schnitzel als auch bezüglich der Kosten unzweifelhaft erkennen läfst.

7) Die Bewerbungsschriften müssen in deutscher Sprache abgefafst sein, eine genaue Beschreibung des Verfahrens enthalten und mit den zur Erläuterung erforderlichen Zeichnungen versehen sein. Sie müssen ferner eine ausdrückliche Erklärung darüber bringen, ob und in welchen Fabriken das Verfahren bereits versucht worden oder zur Anwendung gekommen, unter welchen Verhältnissen dies geschehen und welche Ergebnisse dabei erzielt sind.

8) Die Bewerbungsschriften müssen spätestens am 15. November 1887 an das Direktorium des Vereins z. H. des Vorsitzenden, Geheimen Raths *Kieschke*, Berlin W., Maafsenstrafse Nr. 34 eingereicht werden und ist dabei die verbindliche Erklärung abzugeben, dafs das Verfahren in der Zeit vom 1. bis 24. December 1887 in einer ausdrücklich namhaft zu machenden Fabrik, behufs eingehender Prüfung durch die Mitglieder des Vereins-Ausschusses und des Vereins-Direktoriums oder durch deren Delegirte, praktisch vorgeführt werden solle. Die Kosten dieser Vorführung fallen dem Bewerber zur Last.

9) Von der Preisbewerbung ausgeschlossen sind alle nur theoretischen Ausarbeitungen, Entwürfe, Skizzen und Modelle, ferner alle Versuche, welche nur im Kleinen und nicht in wirklichen Fabriken gemacht sind und vorgeführt werden.

10) Den Bewerbern bleibt überlassen, ob sie bei Einreichung der Bewerbungsschriften ihren Namen nennen oder sich eines Motto bedienen wollen. Geschieht das Letztere, so ist der Name in einem versiegelten Couvert niederzulegen, dessen Eröffnung nur bei Zuertheilung eines Preises erfolgen würde.

11) Die Entscheidung über die Zuerkennung des Preises erfolgt durch den Ausschufs und das Direktorium des Vereins in einer dazu anberaumten gemeinschaftlichen Sitzung. Denselben bleibt überlassen, ob sie vor der Entscheidung eine Abhörung von Sachverständigen anordnen wollen. Die Entscheidung wird bis zum 1. April 1888 erfolgen und durch die Vereins-Zeitschrift veröffentlicht werden.

12) Wenn von den eingegangenen Preisbewerbungen zwei oder mehrere die sämmtlichen für die Preisvertheilung gestellten Bedingungen erfüllen, so bleibt der Entscheidung des Ausschusses und Direktoriums des Vereins vorbehalten, entweder den Preis demjenigen Bewerber zuzuerkennen, welcher die günstigste Lösung gebracht hat, oder den Preis unter diese Bewerber zu theilen, sofern nicht eine Erhöhung desselben beliebt wird.

Berlin, 31. März 1887.

**Verein für Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches.**

Das Direktorium.

*Kieschke.* *Lingner.* Dr. *Sickel.*

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Neuerungen an Kuppelungen.

Patentklasse 47. Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Zum stofsfreien und geräuschlosen Ein- und Ausrücken der Riemenscheiben hat *R. Soldan* in Bornheim bei Frankfurt a. M. und *J. L. Posen* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 28246 vom 13. Januar 1884) eine Reibungskuppelung construirt, welche in Fig. 1 in einer Anordnung für Vor- und Rücklauf, für Hobelmaschinen, Walzwerke, hydraulische Pressen u. dgl. dargestellt ist, während Fig. 2 dieselbe in ihrer Anwendung zum schnellen oder allmählichen Aus- und Einrücken von Riemenscheiben bezieh. Triebwellen zeigt.

Auf der an ihrem Ende ausgebohrten Welle $a$ (Fig. 1) sind lose 2 Riemenscheiben $b$ und $b_1$, die gröfsere für Vor-, die kleinere für Rücklauf angebracht. Ebenso ist auf der Welle $a$ zwischen den Riemenscheiben die Kuppelungsmuffe $d$ mittels Stellschrauben befestigt. Die Muffe $d$ hat eine Aussparung, in welcher der dreiarmige Hebel $h$ um einen Zapfen drehbar gelagert ist; dieser Hebel $h$ greift mit einem Arme durch einen Schlitz der hohlen Welle $a$ in ein Auge der in der Ausbohrung der Welle verschiebbaren Stange $f$, während seine beiden anderen Arme mit den Bolzen $e$ und $e_1$ gelenkig verbunden sind. Letztere sind durch an der Muffe $d$ angebrachte Knaggen geführt und aufsen mit belederten Bremsklötzen $c$ bezieh. $c_1$ versehen, welche sich beim Bewegen des betreffenden Bolzens an den inneren Riemenscheibenkranz anlegen oder davon entfernt werden.

Die Umsteuerung erfolgt dadurch, dafs durch einen Tritthebel o. dgl. die Stange $f$ verschoben wird, wodurch mittels des Hebels $h$ und der Bolzen $e$, $e_1$ der eine oder andere Bremsklotz gegen seine Riemenscheibe angedrückt wird und dadurch die Scheibe mit der Welle kuppelt.

Die zweite Ausführung dieser Kuppelung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Auf der Welle $a$ befindet sich die lose Riemenscheibe $b$ und die feste $d$. In einer Aussparung der Letzteren ist der Hebel $h$ drehbar gelagert, dessen unterer, in eine Gabel auslaufender Arm sich mit dieser um die Welle $a$ legt und durch Zugstangen, welche in der Längsrichtung der Welle $a$ in Aussparungen der Nabe der Riemenscheibe $d$ angeordnet sind, mit der verschiebbaren Muffe $r$ in Verbindung steht. Der andere Arm von $h$ ist mit dem durch Knaggen an $d$ geführten Bolzen $e$ verbunden. Der Bolzen $e$ trägt oben einen belederten Bremsklotz $c$. Die Verschiebung der Muffe erfolgt mittels Winkelhebels $g$, an dessen anderem Arm der ebenfalls belederte Bremsklotz $c_1$ befestigt ist. So lange der Bremsklotz $c$ nicht gegen den inneren Scheibenkranz von $b$ gepreſst wird, läuft dieselbe lose auf der Welle $a$, weil diese durch den Bremsklotz $c_1$ festgehalten wird. Erfolgt aber ein Andrücken des Bolzens $e$ an $b$ durch den Hebel $h$, so läfst der Bremsklotz $c_1$ die Scheibe $d$ frei und die Welle $a$ mufs die Drehung der Scheibe $b$ mit-

machen. Durch einfaches Verschieben des Hebels *h* wird also die Kuppelung der Welle *a* mit der umlaufenden Scheibe *b* schnell und geräuschlos eingerückt.

Bei der *lösbaren Reibungskuppelung* von *R. Hoffmann* in Finsterwalde (*D. R. P. Nr. 37031 vom 16. Februar 1886) sitzt die Riemenscheibe *a* (Fig. 3 und 4) lose, die Bremsscheibe *b* fest auf der Welle *w*. Mit der ersteren ist der Bremsring *r* verbunden und zwar in seiner Mitte durch den Bolzen *d*, dann in der Weise, dafs seine beiden kugelförmigen Vorsprünge an seiner Innenfläche in entsprechende Aushöhlungen der Klinken *k* eingreifen, welche elastisch und an den Speichen der Riemenscheibe *a* drehbar befestigt sind. Zwischen den freien Enden des Bremsringes *r* ist eine Spiralfeder befestigt.

Das Einrücken der Kuppelung geschieht dadurch, dafs die excentrische Scheibe *e* mit ihrem kreisrunden Ansatze, mittels der durch die Bremsscheibe *b* hindurchgehenden Stange *t* zwischen die Klinken *k* geschoben wird, wodurch diese aus einander gedrückt werden und den Bremsring an die Reibfläche der Bremsscheibe anpressen. Dieses Anpressen erfolgt durch Einwirkung der Spiralfeder allmählich und ist in ihrem gröfsten Werth, wenn der kreisrunde Ansatz des Excenters *e* zwischen den Klinken steht. Die Einrückung geschieht längstens in der Zeit einer halben Wellenumdrehung.

Eine andere Ausführung dieser Kuppelung für kleine Kräfte unterscheidet sich von der eben beschriebenen dadurch, dafs der Bremsring durch zwei Lappen ersetzt ist, welche durch die Klinken an der Bremsscheibe, in gleicher Weise wie bei der ersten Ausführung, angepreſst werden. Die freien Enden der Bremslappen sind je einzeln mit einer entgegengesetzten Speiche der Riemenscheibe durch eine Spiralfeder verbunden.

Die Reibungskuppelung von *Max Lohmann* und *Max Stolterfoht* in Berlin (*D. R. P. Nr. 34285 vom 25. April 1885) kennzeichnet sich dadurch, dafs der mit der beständig umlaufenden Welle zu kuppelnde Drehkörper beim Ausrücken derart achsial verschoben wird, dafs die Reibungsflächen vollständig aufser Berührung kommen. Dadurch wird erzielt, dafs die Bohrung des Drehkörpers nicht ausläuft und Kraftverluste vermieden werden. Ferner können die nicht mit umlaufenden Ausrückertheile zum Bremsen eingerichtet werden, so dafs die ausgerückten Theile in kurzer Zeit zum Stillstand gebracht werden können.

In Fig. 5 ist diese Kuppelung eingerückt in senkrechtem Schnitt und theilweise in Ansicht dargestellt. Auf der Welle *W* sitzt der Kuppelungskörper *a*, welcher mit kegelförmiger und ebener Reibungsfläche $p\,p_1$ ausgestattet ist; diesen Flächen entsprechen die Ausbohrung der Nabe *b* des Drehkörpers *v* und die links liegende Reibungsfläche der Scheibe *c*. Mit der Nabe *b* ist eine zweite Scheibe $b_1$ und mit der Scheibe *c* eine Scheibe $c_1$, erstere mittels durch Aussparungen oder Löcher

an $c$ und $b$ reichende Schrauben $t$, letztere ebenso mittels Bolzen unverrückbar verbunden; die Theile $b$ und $b_1$ sowie $c$ und $c_1$ können sich in Folge dessen wohl achsial verschieben lassen, aber nicht gegen einander verdrehen und müssen stets an der Drehung von $v$ theilnehmen.

Zwischen $b$ und $c$ oder zwischen $b$ und $c_1$ oder wie in der Zeichnung zwischen $c$ und $b_1$ ist ein Ring aus Kautschuk oder eine Feder eingeschaltet, welche stets das Bestreben haben, $c$ an $p_1$ anzudrücken. Die Scheiben $b_1$ und $c_1$ werden mittels cylindrischer Stützflächen $\beta$ von auf der Welle $W$ verschiebbaren an den Hebeln $u$ angebrachten Stützlagern $g$ und $h$ getragen.

Durch Verschiebung der Lager $g$ und $h$ wird die Scheibe $c$ von $p_1$ entfernt, also die Kuppelung ausgerückt und durch den Ausschlag des Hebels $u$ die Stützflächen $\beta$ gleichzeitig so weit gehoben, dafs sich $b$ von $a$ ebenfalls abhebt und somit die Welle $W$ von allen auf $v$ lastenden Kräften befreit. Da die Hülsen $g$ und $h$ die Drehung von $v$ nicht mitmachen, wirken ihre an $b_1$ und $c_1$ anliegenden Flächen bremsend auf $r$. Die Schrauben $t$ ermöglichen eine Regulirung des vom Kautschukring oder von der Feder ausgeübten Druckes.

In Fig. 6 ist noch eine Ausführung dieser Kuppelung gezeichnet, in welcher der Kuppelungskörper $a$ mit zwei kegelförmigen Flächen zur Anwendung kommt und Fig. 7 stellt eine weitere Abänderung dar, welche von den Erfindern zur Ausführung gebracht werden.

Eine von *Th.* und *Ad. Frederking* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 37177 vom 26. November 1885) construirte Reibungskuppelung mit gegenseitig sich stützenden Winkelhebeln hat den Zweck, bei möglichst kleinem Durchmesser den Kuppelungsdruck mit möglichst grofser Uebersetzung von der Muffe auf die Kuppelungstheile gleichmäfsig zu übertragen.

Die Kuppelung besteht aus dem hohlen Bremscylinder $a$ (Fig. 8), der Mitnehmerscheibe $c$, der verschiebbaren Muffe $b$ und den Bremsbacken $d$. Seitlich der Scheibe $c$ und ohne festen Drehpunkt und nur durch Schleppfedern in der Schwebe gehalten, sind die Hebel $g$ angebracht, welche durch Druckstangen $h$ mit den Bremsbacken $d$ drehbar verbunden sind. Die Hebel $g$ stützen sich mit ihrer Verlängerung auf an die Muffe $b$ angegossene Keile $k$; Federn $m$ gestatten der Muffe nur eine kleine Verdrehung um die Welle, welche durch den Keilanlauf von $k$ bestimmt wird.

Schiebt man die Muffe gegen die Mitnehmerscheibe, so heben die Keile $k$ die Hebel $g$. Hierdurch werden die Stangen $h$ nach aufsen gedrückt und pressen die Bremsbacken $d$ gegen die innere Reibungsfläche des Bremscylinders $a$, wodurch dieser der Drehung der Welle folgen mufs.

Die *Sächsische Stickmaschinenfabrik* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 37030 vom 14. Februar 1886) hat eine Kegelreibungskuppelung mit Federpressung und selbstthätiger Ein- und Ausrückung construirt und ist

dieselbe in Fig. 9 im Schnitt dargestellt. Mit der Welle *W* ist die Kuppelungshälfte *b* durch den Keil *c* undrehbar aber so verbunden, dafs sie sich in der Längsrichtung verschieben kann, während die andere Kuppelungshälfte *a* lose auf der Büchse *d* sitzt und durch Riemen oder Schnur u. s. w. stetig umgetrieben wird. Die Büchse *d* ist ebenfalls lose drehbar auf die Welle *W* aufgesteckt und wird durch Stellringe in bestimmter Stellung erhalten. Zwischen den zwei Kuppelungshälften *a* und *b* befindet sich eine Kronenkuppelung mit Schraubenflächen, deren eine Hälfte *e* mit *b* und deren andere Hälfte *f* mit der Büchse *d* verbunden ist, während letztere andererseits noch mit der Scheibe *g* in fester Verbindung steht. Die Scheibe *g* ist mit einem cylindrischen Rand *h*, innerhalb dessen eine an *a* festgeschraubte Feder *i* schleift, und mit einer Sperrradverzahnung *k* versehen.

Die Zeichnung zeigt die Kuppelung in eingerückter Stellung. Die in der Pfeilrichtung angetriebene Kuppelungshälfte *a* nimmt *b* mit und ertheilt dadurch der Welle *W* eine Drehung in derselben Richtung. Ebenso wird *e* durch *b* und *f* durch Reibung der Feder *i* mitgenommen, doch ist die Verbindung von *e* und *f* keine vollkommene; es befindet sich vielmehr zwischen den beiden Schraubenflächen derselben ein kleiner Zwischenraum, damit sich *a* und *b* fest in einander legen und die Mitnahme der Welle *W* sicher bewirken können. Die Auslösung der Kuppelung geschieht dadurch, dafs die Büchse *a* mit der Zahnkrone *f* vermittels der Sperrradverzahnung plötzlich zum Stillstand gebracht wird; in Folge dessen wird durch die auf *a* wirkende Triebkraft die Verzahnung von *e* gezwungen, an den Zähnen von *f* aufzusteigen, bis die Reibung der beiden Kuppelungshälften *a* und *b* aufgehoben ist, wodurch die Theile *b*, *d* und *W* zum Stillstehen kommen. Der Steigungswinkel der Schraubenflächen an den Kuppelungshälften *e* und *f* ist so bemessen, dafs ein Zurückgehen der Hälfte *e* durch den Druck der Feder *l* ausgeschlossen ist. Um die Verschiebung der Schraubenflächen nur auf einen Zahn derselben zu begrenzen, sind beide Theile *e* und *f* mit Anschlagknaggen versehen.

Um den bei vielen Reibungskuppelungen vorkommenden schädlichen achsialen Druck, welcher, durch die Welle fortgepflanzt, klemmend auf die Lager und sonstige Maschinentheile wirkt, hat *Ch. Mansfeld* in Leipzig-Reudnitz (*D. R. P. Nr. 38560 vom 7. August 1886) eine Kuppelung construirt, welche schädlichen Seitendruck vermeiden soll.

Eine kegelförmige Scheibe *a* (Fig. 10) mit langer Nabe ist auf einem an der Welle *b* und eine andere kegelförmige Scheibe *c* auf einem auf der Nabe der Scheibe *a* befestigten Keile verschiebbar befestigt. Der Doppelhebel *d*, welcher auf dem Zapfen *e* drehbar sitzt, ist mit dem einen Schenkel mit der Nabe von *a* verbunden, während der andere Schenkel in einem Auge des Winkelhebels *f*, *p*, welcher um einen Zapfen *g* drehbar, befestigt ist. Der Winkelhebel *f*, *p* greift mit

seinem einen Ende um die Nabe der Scheibe *c*, während an seinem anderen Ende eine Zugstange angehängt ist. Zwischen den Scheiben *a* und *c* sitzt auf der Nabe von *a* lose drehbar die Antriebsscheibe *h*, welche durch Ringe und Schrauben mit der Verschlufsscheibe *m* verbunden ist und zwar derart, dafs sie sich frei drehen aber nicht in der Achsenrichtung verschieben kann.

Durch die entgegengesetzte Bewegung der Hebel *d* und *f* beim Anziehen der Zugstange werden die beiden Scheiben *a* und *c* gleichzeitig gegen die Scheibe *h* bewegt. Ihre schrägen Flächen legen sich gegen die kegelförmig ausgedrehten inneren Flächen der Antriebsscheibe *h* und diese nimmt durch die Reibung auf *c* bezieh. *a* die Welle *b* mit. Umgekehrt werden durch Hinaufdrücken der Zugstange die Scheiben *c* und *a* wieder gleichzeitig von der Scheibe *h* abgezogen und die Riemenscheibe läuft leer auf *b*. Zum Bremsen der Welle *b* gleich nach dem Ausrücken dient der Bremsklotz *o*, welcher auf die Scheibe *c* wirkt.

*Adolph Oeser* in Penig in Sachsen (*D.R.P. Nr. 34701 vom 20. Juni 1885) wendet bei seiner Cylinder-Reibungskuppelung federnde Bremsbacken an, welche durch ein Kniehebelgelenk bewegt werden. Fig. 11 bis 13 zeigen diese Kuppelung. Durch das Kniehebelwerk *ligph* werden die federnden Bremsbacken *k* in die Fugen eines Druckringes *c*, welcher die fest auf dem Wellenende $W_1$ sich befindliche Scheibe *B* umspannt, gepreſst, wodurch der Druckring *c* sich gegen den inneren Rand der Scheibe *a* legt und diese und die Welle *W* mitnimmt. Der feste Schluſs der Kuppelung wird durch Hinüberschieben des Kniehebelgelenkes über die Todtlage ermöglicht. Die Bewegung des Kniehebelwerkes wird durch Tritthebel o. dgl. bewirkt. Zur genauen Ein- und Nachstellung ist das Drehgelenk *p* der Kniehebel mit einem excentrischen Bolzen versehen, welcher in den Ohren *n o* gedreht und festgestellt werden kann.

Bei der Cylinder-Reibungskuppelung mit aufsen liegenden Bremsbacken von *H. Haase* in Dessau (*D. R. P. Nr. 38171 vom 2. Juni 1886) ist die Bremsscheibe *A* (Fig. 14 und 15) mit der Welle *B* und das Gehäuse *C* mit der Welle *D* fest verbunden. Im Gehäuse *C* befinden sich vier verschiebbare Bremsbacken *E*, welche mittels Federn *F* gegen die äufsere Fläche der Bremsscheibe *A* gepreſst werden. Durch Verschieben der Hülse *G* auf der Welle *B* gegen *D* werden die Bremsbacken *E* gleichzeitig mittels der Winkelhebel *H*, welche auch durch ein gebogenes Stück $H_1$ ohne Drehpunkt ersetzt sein können, von *A* abgehoben, wodurch der Stillstand der getriebenen Welle erfolgt. Als Vorzüge dieser Kuppelung führt der Erfinder das stofsfreie leichte Ein- und Ausrücken an, ferner das Wegfallen des Einflusses der Abnutzung der Bremsbacken auf die Wirkung der Kuppelung, indem die Bremsbacken zum Nachstellen eingerichtet sind.

Die schnell lösbare Reibungskuppelung von *Heinrich Forstmann* in Werden a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 34697 vom 8. Mai 1885) besteht in

der Anordnung zweier Schraubenspindeln *cc* (Fig. 16) zur Verschiebung des zwei Muttergewinde tragenden, zur Bewegung der verschiebbar auf der Welle *A* sitzenden Kuppelungsmuffe *a* dienenden Ringes *b*. Durch Verschiebung dieses Ringes *b*, mittels der Schrauben *cc*, wird durch die Muffe *a* die bei *i* federnde Kuppelungsvorrichtung *hik* an die mitzunehmende Reibungsscheibe angeprefst bezieh. davon abgezogen, also die Kuppelung ein- oder ausgerückt.

Die Bewegung der Schraubenspindeln *c* ist folgende. Auf den einen Enden von *c* sitzen Schneckenräder *d*, welche von der mit Handrad und Schnecken versehenen Achse *f* aus gedreht werden. Letztere ist in einer excentrischen Hülse *m* gelagert und auf ihr sitzt noch eine fest mit ihr verbundene Reibungsscheibe *F*. An der excentrischen Hülse *m* ist ein Gewichtshebel *n* befestigt, welcher durch Knaggen in seiner Stellung gehalten wird. Auf der Welle *A* ist eine Planscheibe *P* aufgekeilt, mit welcher durch Verdrehen der excentrischen Hülse *m* die Reibungsscheibe *F* in Berührung gebracht werden kann, so dafs letztere ebenfalls gedreht wird, wodurch die Achse *f* sowie die Schneckenräder *d* und die Schrauben *cc* umgedreht werden und die Muffe *a* zurückziehen, wodurch die Kuppelung ausgerückt wird.

Für gewöhnlich wird die Kuppelung mittels des Handrades ausgerückt. Soll dies jedoch aus irgend einem Grunde von einer entfernten Stelle aus geschehen, so wird der Hebel *n* durch einen Elektromagnet, Drahtzug o. dgl. ausgelöst, wodurch er die Hülse *m* dreht, die Reibungsscheibe mit der Planscheibe *P* in Berührung bringt und durch den weiteren Ausrückmechanismus die Kuppelung ausrückt.

*R. Gawron* in Grabow bei Stettin (*D. R. P. Nr. 39416 vom 7. September 1886) stellt eine *Hohlcylinder-Reibungskuppelung* mit *dreifachen Kniegelenken* her, welche in Fig. 17 und 18 gezeichnet ist.

Die Scheibe *a* ist fest auf der Welle *b* und die mit Ansätzen *d* versehene Scheibe *e* mit ihrer Nabe fest auf der Welle *c*. In diesen Ansätzen bewegen sich die Zapfen der Gelenkhebel *tuv*, welch letztere wieder, wie die Zeichnung zeigt, mit den elastischen Bremsbacken *g* drehbar verbunden sind. Die Hebeltheile *uv* haben Verlängerungen *m*, auf welche von einer an *e* befestigten Feder ein stetiger Druck ausgeübt wird. Der aus einem runden und einem excentrischen Theile bestehende Ausrücker ist verschiebbar auf der Welle *c*, dreht sich aber nicht mit derselben, weil er durch den Ausrückhebel festgehalten wird.

Die Kuppelung ist für gewöhnlich eingerückt. Zum Zwecke des Ausrückens wird der excentrische Theil des Ausrückers mittels des Ausrückhebels zwischen die Arme *m* geschoben und diese werden durch das Excenter aus einander gedrückt, die Kniehebel *tuv* ziehen durch ihre Bewegung die Bremsbacken *g* von der inneren Fläche von *a*, wodurch diese Scheibe frei wird und nicht mehr mitläuft. Die Stärke der Anpressung von *g* an *a* kann durch besondere Vorkehrungen regulirt werden.

In Fig. 19 ist eine Hohlcylinder-Reibungskuppelung von *Gebr. Heyne* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 39500 vom 25. September 1886) vorgeführt, welche aus der auf der Welle aufgekeilten Scheibe *E*, einer auf der Nabe von *E* drehbaren Stufenscheibe und der mittels Nuth und Feder auf der Welle verschiebbaren Muffe *M* besteht. In Führungen der Scheibe *E* sind zwei mit einander durch Schrauben fest verbundene Stücke *B* und *C* radial verschiebbar, von denen das äufsere mit den Vertiefungen in der Reibfläche der Stufenscheibe entsprechenden Erhöhungen versehen ist, während das innenliegende kleine Rollen trägt.

Wird nun die Kuppelungsmuffe *M* zwischen die Rollen geschoben, so werden die Stücke *BC* nach aufsen gegen die Stufenscheibe gedrückt und diese nimmt durch die Reibung die Scheibe *E* sammt der Welle mit. Zum Zurückdrücken der Stücke *BC* beim Ausrücken der Kuppelung nach Verschiebung des Muffes *M* sind Spiralfedern in auf einander passende Aussparungen der Scheibe *E* bezieh. der Stücke *BC* angebracht. Der Abnutzung halber sind diese letzteren nachstellbar.

Eine Scheiben-Reibungskuppelung mit *durch verschiebbare Muffe angedrückten Winkelhebeln* von *Amédée Fayol* (*D. R. P. Nr. 39701 vom 10. August 1886) zeigt Fig. 20.

Die Muffe *M* steckt lose auf der Welle *A*; dagegen ist der mit Flügeln zur Aufnahme der drei Hebel *L* versehene Ring *B* fest auf die Welle aufgeschraubt. Die längeren Schenkel der Hebel *B* ruhen auf der Muffe *M*, während die kürzeren mittels Regulirschrauben *a* und Federn *b* die Bremsscheibe *P* gegen die Stufenscheibe *C* andrücken. Zwischen *C* und *P* ist ein Leder- oder Gummiring angeordnet. Die Stufenscheibe *C* stützt sich gegen die Platte $P_1$ und da diese an der Welle festsitzt, mufs die Scheibe *C* dieselbe mitnehmen.

Diese Kuppelung kann auch in doppelter Anordnung verwendet werden, wobei die Muffe *M* zwischen den beiden Ringen *B* zu liegen kommt. Während dann eine Kuppelung ausgerückt wird, wird die andere eingerückt und umgekehrt. Steht die Muffe genau in der Mitte, laufen beide Stufenscheiben leer.

*Frederking* und *H. Müller* in Lindenau bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 35173 vom 14. Juli 1885) bringen eine Hohlcylinder-Reibungskuppelung mit *federnden Winkelhebeln* zur Ausführung. Die Kuppelung besteht in der Hauptsache aus den in der Mitnehmerscheibe beweglichen Bremsbacken *a* (Fig. 21 und 22), einer mit schrägen Flächen versehenen Muffe *b* und federnden Winkelhebeln *c*. Letztere sind weder mit der Muffe noch mit den Bremsbacken fest verbunden, sondern greifen mit ihrem einen Ende so in die Bremsbacken ein, dafs sie dieselben gegen den Bremsring *a* andrücken bezieh. davon abziehen, je nachdem das federnde mit einer Rolle *s* versehene andere Ende der Hebel *c* beim Bewegen der Muffe *b* auf deren schräger Fläche auf- oder abläuft. An dem einen Ende der Rollenbahn ist eine Vertiefung, in welcher die Rolle *s* in ein-

gerücktem Zustande der Kuppelung ruht, wodurch ein selbständiges Ausrücken vermieden und die Einrückgabel entlastet wird.

Um ein durch die Fliehkraft bewirktes selbstthätiges Andrücken bezieh. Schleifen der Bremsbacken zu verhindern, sind über den schrägen Flächen der Muffe *b* Führungen *k* angebracht, welche zur leichten Leitung der Rollen *s* dienen.

Eine *Hohlcylinder-Reibungskuppelung mit Anzugskeilen* ist *Josef Lapp* in Nürnberg (*D. R. P. Nr. 37480 vom 18. Mai 1886) patentirt worden.

Mit der Welle *a* (Fig. 23) ist die Reibungsscheibe *c* fest verbunden. Auf der Welle *b* sitzt die Hülse *g*, welche sich mit *b* dreht, aber darauf verschiebbar ist. Fest mit der Welle *b* ist der cylindrische Theil *d* verbunden; in diesen sind eine Anzahl abgeschrägte Nuthen eingestofsen, in denen sich die mit einem der Abschrägung entsprechenden Anzug versehenen Keile *e e* in der Längsrichtung der Wellen verschieben können. Die äufseren Flächen der Keile *e* entsprechen der inneren Cylinderfläche der Scheibe *c* und sind mit der Hülse *g* mittels Schrauben so verbunden, dafs sie sich bei einer Verschiebung von *g* mitbewegen müssen; jedoch gestatten die Schrauben eine Annäherung oder Entfernung der Keile *e* gegen die innere Fläche der Scheibe *c*.

Wird die Hülse *g* in der Wellenrichtung verschoben, so werden die Keile gegen *c* gedrückt oder davon entfernt und dadurch die Kuppelung eingerückt oder ausgelöst. In der Abbildung ist dieselbe im ausgerückten Zustande gezeichnet.

Die *Hohlcylinder-Reibungskuppelung* mit *drehbaren Bremsbacken* und *Wendegetriebe* zum Aus- und Einrücken von *H. W. Schenk* in Berlin (*D. R. P. Nr. 37034 vom 19. Februar 1886) ist in Fig. 24 und 25 gezeichnet.

Das Ein- bezieh. Ausrücken der getriebenen Welle *B* wird dadurch erreicht, dafs die mit der treibenden Welle umlaufenden Bremsbacken $a_1$ $a_2$ an die Innenseite der Scheibe *b*, welche fest auf die Welle *B* aufgekeilt ist, angeprefst oder davon abgezogen werden. Im Mitnehmerarme *d* der Triebwelle *A* sind bei $f_1$ und $f_2$ zwei Bremsbacken $a_1$ und $a_2$, bei *t* ein Zahnrad *s* und bei *u* eine Schraube *h* mit Rechts- und Linksgewinde drehbar gelagert. Auf der Schraube *h* sitzt zwischen der Gabel *u* ein Schneckenrad *k*, welches die Drehung von *h* und somit ein Andrücken oder Abziehen der Bremsbacken $a_1$ $a_2$ an die Scheibe *b* bewirkt.

Bremst man eine der losen Scheiben *n o*, so wird die andere in entgegengesetzter Richtung durch das Wendegetriebe *q r s* gedreht und gleichzeitig werden von der Nabe *l* aus mittels des Schneckengetriebes *i k* die Schraube *h* und die Bremsbacken $a_1$ $a_2$ bewegt und die Kuppelung der beiden Wellen ein- oder ausgerückt. In einer Abänderung dieser Kuppelung erfolgt die Uebertragung der Drehung von *l* auf *h* durch Kettenräder und eine Kette ohne Ende.

Während bei den meisten dieser Kuppelungen mit Kniehebeln diese

in zur Welle *senkrechter* Ebene liegen, ordnet *Karl Krause* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 37479 vom 7. März 1886) dieselben in zur Welle *paralleler* Ebene an. Auf der Antriebswelle *a* (Fig. 26 und 27) ist ein eigenartig geformter, symmetrischer Bremsbackenkörper $kk_1k_2$ festgekeilt; derselbe kann aus einem Stücke bestehen, wie Fig. 26 zeigt, oder aus drei mittels Bolzen drehbar verbundenen Theilen, wie punktirt angegeben ist. Die Nabe *k* dieses Körpers hat in ihrem oberen Theile eine Nuth, welche den Kniehebelzapfen *r* als Geradführung dient. An diesen Zapfen wirkt der aus- und einrückende Theil *z* der verschiebbaren Muffe *m*. Die aus dem Theile *z* und den Gliedern *h* gebildeten Kniehebel greifen mittels Bolzen *s* an $k_1$ und $k_2$ an. Wird nun die Muffe *m* gegen die Bremsscheibe verschoben, so werden die Bremsbacken mittels der Kniehebel an die innere Fläche der Bremsscheibe angedrückt und diese mufs die Drehung der Antriebswelle mitmachen.

---

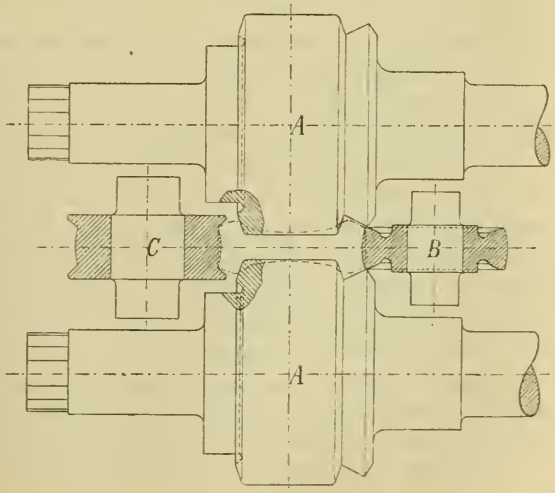
## Fortschritte in der Construction der Walzwerke.

Patentklasse 18. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28 und 29.

Ein grofser Walzenpark ist für jede Hütte ein kostspieliges Vergnügen und richtete sich seit längerer Zeit das Bestreben der Hüttentechniker darauf, durch Vervollkommnung der Universalwalzen die Zahl der Façonwalzen zu verringern.

*Hugo Sack* in Duisburg (*D. R. P. Nr. 39298 vom 6. Juni 1886) will I-Eisen auf der Universalwalze fertig stellen. Der Walzvorgang ist folgender: Das vorbereitete Walzgut wird in seinem Universalwerke durch Nachstellen der Walzen mit beliebiger (!?) Stichzahl verarbeitet, um nöthigenfalls in einem besonderen Fertigkaliber vollendet zu werden. Das Walzwerk (Textfig. 1) hat 2 horizontal gelagerte Walzen *A A*, in deren Ebene auch die stehenden Walzen *B* und *C* sich befinden. Die Ringwalze *B* ist durch Zapfen zwangläufig gemacht und scheibenförmig, während die Walze *C* mit zwei Rändern versehen ist, welche

Fig. 1.



in entsprechende Hinterdrehungen der Walzen *A A* greifen, so dafs die letzteren in Bezug auf das Zusammenarbeiten mit der Walze *C* die Stelle der Ringwalze *B* bezüglich deren Zusammenarbeiten mit *A A* vertreten.

Fig. 2.

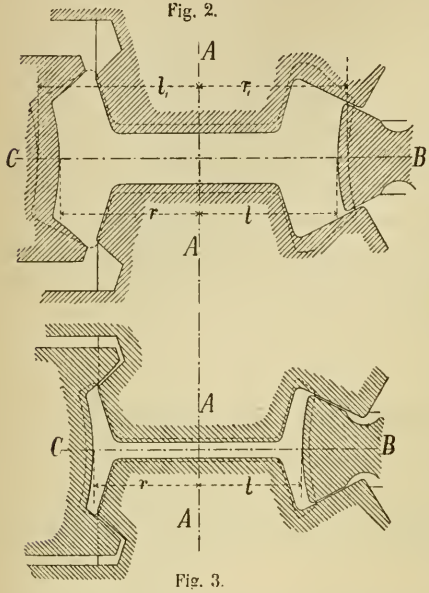



Fig. 3.

Diese Anordnung bezweckt einen Wechsel der Gratstellen und ist deshalb das Walzstück bei jedem Stiche um $180^0$ zu drehen. Die Zustellung der Walzen ist so getroffen, dafs der Steg des Profiles dieselbe Streckung erfährt wie die Flügel. Sie ist nach oben und unten hin gleichmäfsig, nach rechts und links nicht, und rückt *B* schneller der Mitte zu als *C*, so dafs bei einem beliebigen Vorstich $r > l$ sein mufs (Textfig. 2 und 3) um schliefslich $= l$ zu werden, wodurch das letzte Kaliber annähernd symmetrisch wird. Die Bearbeitung in den vorhergehenden Kalibern auf Form geschieht auf Seite von *B* sowohl von *A A* als von *B* aus, während der Theil bei *C* nur gestreckt wird. Die punktirt gezeichnete Form ist die des vorhergehenden, um $180^0$ gedrehten Kalibers, und ist darin die Art der Streckung zu ersehen.

Ueber die Vorzüge dieser Construction bezüglich der gleichmäfsigen Streckung der Stäbe vor dem bisherigen Verfahren spricht sich der Erfinder in einer Versammlung des Eisenhüttenvereins ausführlich aus, und verweisen wir dieserhalb auf „*Stahl und Eisen*“ Nr. 8 Augustheft 1887. Derselben Quelle entnehmen wir die neueste Construction des *Sack*'schen Walzwerkes, welches wir in Fig. 1 bis 4 Taf. 28 dargestellt haben, dasselbe ist für I- und X-Eisen eingerichtet.

Die Ständer sind gewöhnlicher Art und lassen sich daher auch bei vorhandenen Einrichtungen ohne Weiteres benutzen. Beim X-Walzwerke sind die den Walzen zunächst liegenden Rollen des Rollganges innerhalb der Ständer angebracht, weil die Blöcke anfänglich ziemlich kurz sein werden. Diese beiden Rollen sind unabhängig von dem übrigen Rollgange durch *Gall*'sche Ketten angetrieben und in vertikalem Sinne etwas verstellbar, um ein wirksames Einschieben der Stäbe auch bei kleineren Profilen zu ermöglichen. Bei dem I-Profile würde diese Rollenanstellung nicht nöthig sein, auch kann wegen gröfserer Länge der vorgewalzten Blöcke die erste Rolle aufserhalb der Ständer liegen.

Die vertikalen Walzen sind in kastenförmigen Einbaustücken ge-

lagert, die zur Seite angegossene Schilde in Dreiecksform besitzen. Die Neigung der schrägen Flächen wird durch die Kalibrirung gegeben und sie finden Auflager auf eben solchen Flächen von 4 Schienen. Diese Schienen werden, wie die Einbaustücke der Vertikalwalzen, in die lichte Oeffnung des Ständers von der Seite her eingeschoben und ruhen ihrerseits auf den Lagersätteln der Horizontalwalzen, wo sie bezüglich der richtigen Höhenlage durch Druckschrauben genau eingestellt werden können. In der Längsrichtung sind dieselben ebenfalls genau einstellbar, so dafs die Einstellung auch während des Betriebes erfolgen kann, da alle Stellorgane leicht zugänglich sind.

Die obere Walze ist beweglich und ausbalancirt, ebenso die oberen Stellschienen. Die vertikalen Walzen werden mit ihren Einbaustücken durch Gegengewichte, die an Winkelhebeln wirken, am Abwärtsgleiten auf den schrägen Flächen verhindert. Beim Verengen des Kalibers werden die beiden Stellschienen einander genähert und so werden die als stumpfwinkelige Keile wirkenden Schilde vorwärts gedrängt, mithin auch die stehenden Walzen. Die Einstellung der Walzen ist somit in einfacher Weise gelöst. Es ist noch zu erwähnen, dafs einfallender Glühspan durch kräftigen Wasserstrahl aus den Vertiefungen der Walzen zu entfernen ist.

Bei Flufseisen würden Blöcke auf eine rechteckige Form vorgewalzt werden, und zwar in einem Blockgerüste mit verstellbarer Oberwalze. Die Kalibrirung würde sich in ähnlicher Weise, wie für Blechplatinen üblich, wie folgt gestalten: In der Mitte ist eine breite Streckbahn anzuordnen, welche zur Seite etwa 3 Stauchkaliber hat. Die Breite derselben entspricht der Dicke der vorzuwalzenden Blöcke, welcher das erste Universalkaliber angepafst wird. Die Breite des Blockes hat sich dem ersten Universalstich anzuschmiegen, was durch Verstellen der Oberwalze geschieht.

Textfig. 1 zeigt den so erhaltenen ersten Universalstich mit dem Blockprofile. Das Kaliber ist anfangs offen, was gestattet sein dürfte. Nöthigenfalls könnte man sich bei Schweifseisen mit einer engeren Anfangsstellung des Universalkalibers begnügen und dafür den Block anders gestalten, das Kaliber würde alsdann bereits nach dem ersten Stiche vollgehalten. [1]

Im Universalwalzwerke sind durchschnittlich 10 Stiche erforderlich, die Stichzahl würde also gegenüber der jetzigen Methode nicht erhöht werden. Der Fertigkaliber der I-Profile werden möglichst viele auf einer anderweitigen Walze vereinigt, so dafs dieselbe vielleicht erst alle 4 bis 8 Profile braucht gewechselt zu werden.

Ein öfterer Walzenwechsel wäre demnach nur beim Universalgerüste vorzunehmen, was möglichst einfach geschehen kann.

---

[1] Vgl. *Stahl und Eisen*, 1886 Bd. 12 Fig. 16 Taf. 37.

Ein Universalwalzwerk für Stabeisen bezieh. Rundeisen ist von *G. Balthasar* in Hollerich bei Luxemburg (*D. R. P. Nr. 39668 vom 9. Oktober 1886) construirt und in Fig. 5 und 6 Taf. 28 in Aufrifs und Grundrifs dargestellt. Das senkrechte Walzenpaar mit Kalibern für die verschiedenen Rundeisenstärken ist in einem Rahmen seitlich verschiebbar, während der Rahmen selbst nach der Höhe verschiebbar ist. Die Einstellung kann während des Ganges stattfinden, so dafs je ein Kaliber des Walzenpaares $A$, $A_1$ auf das entsprechende gleiche des Walzenpaares $A_2$, $A_3$ fällt. Von der unteren Walze $D$ aus wird durch die Stirnräder $B$ und $B_1$ die Bewegung auf $F$ und von hier aus durch die conischen Räder $C$, $C_1$ auf $C_2$ und $C_3$ und somit auf die stehenden Walzen $A_2$, $A_3$ übertragen. Die Räder $C$, $C_1$ sind auf Nuthen verschiebbar. Nach der Fig. 5 ist das kleinste Rundkaliber beider Walzenpaare eingestellt. Die Einstellung jedes anderen Kalibers ist aus der Figur leicht zu verfolgen, mittels der Schrauben $F_1$ wird die Seitenverschiebung bewirkt, die Höhenstellung durch Verschieben des Rahmens durch Drehung der Welle $w$, welche mit Schneckenrad $S$ auf die Schraube $t$ wirkt, an welcher der Rahmen für die stehenden Walzen hängt. Letztere sind vermittels Nuth und Feder von den Spindeln $H$ und $H_1$ mitgenommen und auf denselben auf diese Weise verschiebbar gemacht. Natürlich läfst sich diese Walze auch für Quadrateisen und Flacheisen bei entsprechender Kalibrirung verwenden.

*Lorenzo Don Farra* in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 35587 vom 11. Februar 1885) hat ein Walzwerk zum Auswalzen unregelmäfsiger Metallformen construirt. Das Walzwerk wird von einer Vorgelegeachse aus getrieben in der Weise, dafs ein kleines Stirnrad derselben auf ein gröfseres Getriebe der Walzen, welche wieder unter sich fest verbunden sind, wirkt. Das gröfsere Rad hat eine Zahnlücke, so dafs der Betrieb bei jeder Umdrehung sich selbstthätig unterbricht, und nach dem Einstecken des Walzgutes durch eine Hebelvorrichtung wieder eingerückt werden kann.

Das Walzwerk von *H. Vetter* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 39020 vom 1. September 1886) hat den Zweck, die Röhren unmittelbar nach dem Durchgange durch die Walzen zu kalibriren und auf diese Weise das nachträgliche Ziehen zu vermeiden. Innerhalb des Ständers (Fig. 7) befindet sich ein gabelförmiger Hebel $a$, um $b$ mittels Handhebel $c$ drehbar. Der Hebel $a$ umfafst die Büchse $d$, in welche Kalibrirungsringe $e$ verschiedener Gröfse nach Bedarf eingesetzt werden und bildet unterhalb der Hülse $d$ einen Haken $g$, welcher die Vorrichtung gegen den Bolzen $x$ stützt. Die punktirte Lage zeigt die Vorrichtung aufser Betrieb. Die Walzen $B$ $B$ treiben die Röhren durch den Kalibrirungsring $e$ und entfallen dadurch glatte Röhren.

*Peter Kirk* in Workington (*D. R. P. Nr. 39054 vom 29. Juni 1886) betreibt sein Walzwerk vermittels eines in einem geschlossenen Cylinder

sich hin und her bewegenden Kolbens von veränderlichem Hube, mit welchem eine geradlinig geführte, auf den Rollen *t* (Fig. 8) gleitende Zahnstange *k* verbunden ist. Diese verursacht durch ihr Eingreifen in die an den Antriebswellen *g* und *h* der Walzen angebrachten Zahnräder *i* bezieh. *j* je nach ihrer Vor- und Rückwärtsbewegung eine Vor- oder Rückwärtsdrehung der Walzen. Zum Einbringen des zu bearbeitenden Stabes zwischen die Walzen können selbstthätige Wagen *o* (Fig. 9) benutzt werden, auf welchen die Arbeitsstücke durch Klemmhebel, mittels Griff *x* niederdrückbar, festgehalten werden. Jeder dieser Wagen steht durch ein Gelenk *p* mit einem Hebelarme *r* in Verbindung, der an einer gemeinschaftlichen drehbaren Welle *s* festsitzt. Eine Zugstange verbindet den am äufsersten Ende dieser Welle *s* befestigten Hebel mit einem Excenter, welches auf dem verlängerten Zapfen der letzten Unterwalze aufgekeilt ist und je nach der Drehungsrichtung der Walzen eine Vor- oder Rückwärtsbewegung der Wagen veranlafst, wodurch das Walzgut den Walzen zugeführt oder von denselben entfernt wird.

*Gebr. Brüninghaus und Comp.* in Werdohl (*D. R. P. Nr. 37002 vom 3. November 1885) ordnen, um den Stahl ohne Zeitverlust zu härten und demgemäfs die glatte Oberfläche zu erhalten, bei dem Austritte des Stahles aus der Walze eine Vorlage von Kaltwasserleitungsapparaten an. Hierzu dient eine geneigte Rinne oder geschlossene Röhre, auf deren Boden der Stahl unter dem fortwährend zulaufenden Wasserstrom hinweggleitet.

Das Walzwerk von *William Arnold* in Barnsley (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 39061 vom 26. Juni 1886) bezweckt die Bildung von fafs- oder tonnenförmigen Schüssen für Dampfkessel. An dem Walzwerke ist die Verbindung folgender Theile mit ein ander patentirt:

1) Die Lagerung der seitlich zur Maschine liegenden Walzen $H$, $H_1$ (Fig. 1 Taf. 29) für die Bildung der Flanschen in einem drehbaren Arm *h*, welcher von einem thürartig aufklappbaren Support *C* getragen wird, zu dem Zwecke, die aufgebogenen Rohrenden durch die genannten, vertikal gegen letztere arbeitenden Walzen während der Bildung der Tonnenform allmählich und vollständig umzubiegen.

2) Die Anordnung eines schräg laufenden Lagers *c* (Fig. 2) auf dem schwingbaren Support *C*, um das Lager vor dem Ausschwingen des Supportes durch Handhebel $c_1$ unter dem Walzenachsenende vorziehen zu können.

3) Die Anordnung von vertikal im Walzenwerkgestelle verschiebbaren Rahmen *G* mit den über dem auszubiegenden Rohr liegenden Prefs- und Führungswalzen $F$, $H$, $F$, welche Rahmen durch Riemen- und Kegelrädertrieb schnell in oder aufser Arbeitsstellung gebracht werden können.

*Ein neues Walzverfahren vermittels Schrägwalzwerk.*[1] Während bisher

[1] Vgl. 1882 **243** *458.

der Vorgang des Walzens sich durch die Einwirkung zweier Cylinder oder einer Verbindung derselben vollzog, führt *Kögel* in Stafsfurt (*D.R.P. Nr. 34617 vom 27. Januar 1885) einen neuen Grundgedanken in die Walzkunst ein, der, wie es scheint, aufsergewöhnlich bemerkenswerth ist. Dasselbe Verfahren ist *Alfred Mannesmann* für Oesterreich-Ungarn durch das Privilegium vom 18. Februar 1886 patentirt. Wir folgen im Nachstehenden der letztgenannten Patentschrift:

„Bei den bisher bekannten Verfahren und Apparaten ist es unmöglich bei einem einzigen Durchzuge zwischen zwei Walzen sehr grofse Querschnittsveränderungen zu erreichen, beispielsweise aus einem Blocke sofort Rund- oder Profileisen zu walzen oder direkt aus diesem runden oder profilirten Draht zu erzeugen.

Die Lösung dieser Probleme ist durch die Erfindung des Schrägwalzverfahrens vollkommen gegeben, ja noch mehr, letzteres gestattet das direkte Walzen von Formen, die bisher nur auf der Fräsmaschine erzeugt werden konnten, und gibt ferner ein Mittel, die Faserrichtung der Walzstücke während des Walzens beliebig zu ändern, und Walzstücke mit ungleichem Querschnitte, ja selbst ganz oder theilweise hohle Producte, mit oder ohne Anwendung eines Dornes, zu erzeugen.

Im Folgenden sollen nun nach allgemeiner Darstellung des Verfahrens und der dazu verwendeten maschinellen Einrichtungen die bei der Fabrikation der oben aufgezählten Walzstücke eingehaltenen Arbeitsvorgänge beschrieben werden.

Das Eigenthümliche des neuen Walzverfahrens besteht darin, dafs die Arbeitsstücke nicht, wie bei den bekannten Darstellungsweisen, senkrecht zur Achsenrichtung der rollenden Theile, sondern parallel oder schief zu dieser fortschreiten, wodurch selbe dem Einflusse der Walzen viel länger ausgesetzt bleiben. Die Walzen sind im Allgemeinen nicht cylindrisch, sondern so geformt, dafs verschiedene Punkte ihrer Flächen ungleiche Umfangsgeschwindigkeiten haben, die den Theilen der durchlaufenden Werkstücke verschieden starke Drehungen ertheilen, so dafs die Aufsenfasern derselben eine seilartige Windung erhalten.

Läfst man Arbeitsblöcke zwischen zwei Planscheiben oder zwei oder mehreren conisch geformten Walzen so rotiren, dafs die Eintrittsstelle sich langsamer dreht als das Austrittsende, so findet ein langsame Fortbewegung derselben statt; bei dem so gebildeten offenen Kaliber wird in Folge der verschiedenen Drehungsgeschwindigkeiten der Enden des Werkstückes neben einer entsprechenden Verdünnung desselben eine drahtseilartige Drehung der Fasern erzeugt; indem die aufsen gelagerten Fasern der hierbei entstehenden Verlängerung einen gewissen Widerstand entgegensetzen, erzeugen sie einen nach innen gerichteten allseitigen Druck, der das Werkstück vollkommen rund erhält und bei noch so bedeutenden Streckungen inneren Materialbrüchen vorbeugt.

Die Einrichtung, um mit zwei Planscheiben universal alle Gröfsen

Rundmetall auszuwalzen, zeigt Fig. 3 im Grundrisse, Fig. 4 im senkrechten Längenschnitte und Fig. 5 im Querschnitte.

Das Walzen der glühenden Metallblöcke findet hier zwischen ebenen Planscheiben *a* und *b* statt, welche, wie aus Fig. 3 ersichtlich, mit wagerechten Achsen etwas geneigt gegen einander derart angeordnet sind, dafs ihre Höhenlagen gegen einander verstellbar sind.

Der Antrieb erfolgt durch die Welle *E*, welche durch die Kammwalzenübersetzung *K*, *L* die Drehung auf die Scheibe *a* überträgt, durch die Welle *F* und die Kammwalzenübersetzung *O*, *P*, *Q* (Fig. 5), welche die Scheibe *b* im entgegengesetzten Sinne zu *a* antreibt.

Das Arbeitsstück wird bei *r* ein- und bei *s* ausgeführt, und da die Umfangsgeschwindigkeit an der Austrittsstelle dem gröfseren Radius entsprechend gröfser ist, als bei *r*, so erzeugen die beiden mit gleicher Winkelgeschwindigkeit im entgegengesetzten Sinne umgehenden Scheiben eine Drehung des Werkstückes und gleichzeitig ertheilen sie demselben in Folge der verschiedenen Höhenlage der Scheibenachsen eine mit dieser veränderliche Vorwärtsbewegung im Sinne des Pfeiles *q*.

Durch Aenderung des Scheibenabstandes ist es möglich, alle Stärken Rundmetalle durch einmaligen Durchgang der rohen Blöcke auszuwalzen und ebenso ist es möglich, die schraubenförmige Windung der Fasern stärker oder schwächer zu machen, entsprechend dem besonderen Zwecke, welchem die Walzproducte dienen sollen.

Ein weiterer Vortheil dieses Universalwalzwerkes liegt darin, dafs man das Werkstück durch einfaches Verstellen der gegenseitigen Höhenlage der Scheibenachsen reversiren kann.

Das vorher erwähnte Fortschreiten im Sinne des Pfeiles *q* wird nur dann stattfinden, wenn die Durchgangsstelle des Werkstückes zwi-

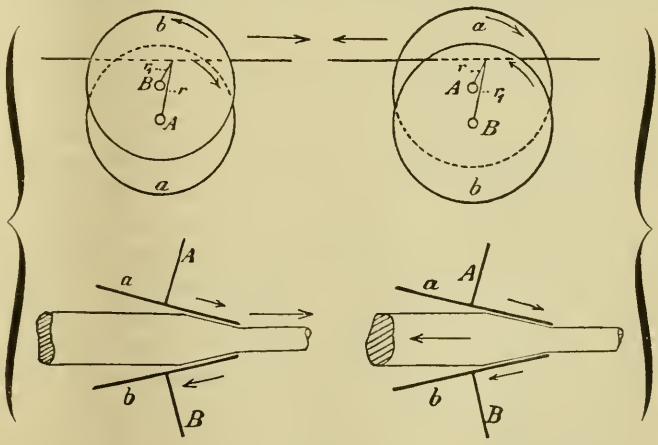



Fig. 4. Fig. 5.

schen beiden Scheiben (Textfig. 4) so liegt, dafs die Scheibe *a* das Werkstück mit gröfserem Radius (*r*) angreift, als die entgegengesetzt

umlaufende Scheibe $b$ ($r_1$). Findet durch Verstellen der Höhenlagen der Achsen eine Aenderung dieser Verhältnisse statt ($r_1 > r$), wie dies in Textfig. 5 dargestellt ist, wird die Richtung der fortschreitenden Bewegung des Werkstückes eine zur früheren entgegengesetzte. So entsteht auf einfachste Weise ein Reversirwalzwerk bei stets unveränderter Bewegungsrichtung der Planscheiben, da schon das Heben oder Senken der einen Achse gegen die zweite ein Hin- und Hergehen des Werkstückes bewirkt. Wird auf den Scheiben eine schmale ringförmige Erhöhung angebracht, so ist man vermöge des Reversirens im Stande, Stangen mit beliebigen Ansätzen, Façonstücke mit rundem Querschnitte zu walzen, weil man in jedem Augenblicke die Fortbewegung des Werkstückes beliebig verlangsamen und die Scheiben einander auch während des Ganges nähern oder von einander entfernen kann. Denselben Erfolg wie die soeben besprochenen excentrisch und schief gestellten Scheiben haben excentrisch und convergent zu einander angeordnete Trio- oder Quadrupelwalzen, deren gegenseitige Lage während des Walzens geändert werden kann. Hierbei wird das zwischen den Walzen achsial durchlaufende Werkstück in Folge der excentrischen Lage der Achsen so energisch nach vorwärts getrieben, dafs es sich in jede beliebige Form von Druckeisen hineinprefst, besonders wenn die dabei stattfindende Querschnittsänderung keine Querschnittsverminderung bedingt. Auf diese Weise können eine ganze Reihe von bisher auf keine Weise zu walzender Formen, z. B. Sternformen, in einem Durchgange aus rohen Stäben gewalzt werden, insbesondere bei Anwendung von am Ausgangsende profilirten Walzen, in welchem Falle den Druckeisen nur die Aufgabe der genaueren Formgebung zufällt.

Das mit grofser Kraft sich vollziehende Vorwärtsschreiten gestattet auch auf dem Schrägwalzwerke jede beliebig geformte, nicht runde Querschnittsform herzustellen, indem diese mit kalten, möglichst harten Metallstücken zur runden Form ergänzt wird. Diese Metallstücke (Walznasen) läfst man während des Walzens sich in das glühende Werkstück einpressen und sich an diesen Formen fortschieben, vorausgesetzt, dafs letztere durch geeignete Mittel an einem Verschieben verhindert sind. Selbstverständlich wird es vortheilhaft sein, solche Walznasen in Verbindung mit den vorher beschriebenen Druckeisen anzuordnen.

Wie dies schon beim Scheibenwalzwerk erwähnt wurde, kann man vermittels der Schrägwalzmethode Arbeitsstücke mit veränderlichem Querschnitte herstellen, was ganz besonders für Trägerformen von bedeutender Wichtigkeit ist; läfst man z. B. beim Auswalzen eines ⊤-Trägers die Stärke des vorgewalzten Rundstabes in der Mitte dicker wie an beiden Enden, indem man beim Walzen der Stabmitte den Walzenabstand allmählich vergröfsert, so wird, da das Mafs der Walznasen dasselbe bleibt, beim Fortsetzen des Walzprozesses die Wandstärke des Trägers nach seiner Mitte hin in demselben Mafse zunehmen,

wie dies beim Rundstabe der Fall war. — Wirkt die Walznase anstatt aufsen am Werkstück, ganz oder theilweise im Innern desselben, z. B. als runder vor dem Mittelpunkte des Werkstückes liegender Dorn, so ist es möglich, aus einem massiven Blocke bei einmaligem Durchgange durch das Walzwerk ein Rohr herzustellen; soll ein Erweitern desselben erzielt werden, so können die Walzen entweder mit Erhöhungen oder Vertiefungen versehen sein, welche mehr oder weniger parallel zur Achsenrichtung laufen und am besten so angeordnet sind, dafs die von der einen Walze in der Rohrwand erzeugten Vertiefungen von der folgenden gekreuzt werden. Diese Erhöhungen (Breitwulste), welche in den verschiedensten Formen ausgeführt sein können, bringen bei geringem Kraftverbrauche grofse Erweiterungen hervor. Gibt man den Wulsten am Austrittsende der Walzen eine entsprechende Profilirung, so läfst sich bei geeigneten Abmessungen derselben auf dem Rohre eine Rändelung oder Riffelung, ein Gewinde oder sonst irgend welche gewünschte Form erzielen, wodurch z. B. Fräsestangen, Reibahlen, Mühlcylinder und ähnliche Werkstücke erzeugt werden können.

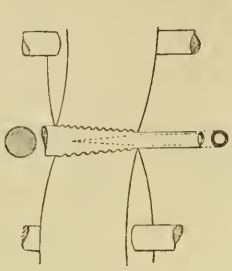
Läfst man durch ein derartiges, mit conischem Dorne ausgestattetes Walzwerk bei symmetrischer Form der Walzen zunächst einen massiven Block zu einer dickwandigen Röhre von dem gröfsten Durchmesser eines zu walzenden Façonstückes aufweiten und selbes durch Umkehrung der Excentricität der Walzen bei gleichzeitiger Verstellung des Dornes reversiren, so läfst sich der hohlgewalzte Block zu einem hohlen Façonkörper von beliebigem inneren und äufseren Durchmesser walzen, wobei der erstere von jenem Durchmesser des conischen Dornes bestimmt wird, welcher zur selben Zeit dem Endpunkte der wirksamen Walzenflächen gegenüber liegt. Auf diese Weise ist es auch möglich, Röhren mit sehr dünnen Wänden von aufserordentlicher Länge, wie z. B. Wasserleitungs-, Gas-, Wind- und Feuerrohre herzustellen, welche Fabrikate in Folge der gewundenen Fasern erhöhte Festigkeit gegen Innendruck besitzen.

Werden die früher erwähnten Streckwulste mit stärkerer Neigung angeordnet als der Längs-Geschwindigkeit des in die Walzen hineingezogenen Werkstückes entspricht, so wird der der Wirkung der Streckwulste ausgesetzte, am Umfange des Stabes liegende Theil rascher fortbewegt werden als der Kern desselben, und die Theile des ersteren werden sich über den letzteren schieben und ein an seinem Ende massives Rohr erzeugen; eine Form, welche, jetzt auf andere Weise hergestellt, Gegenstand vieler Industrien ist.

Ordnet man die Streckwulste so an, dafs eine Verdünnungswelle vom dicken zum dünneren Ende des Werkstückes läuft, wie Textfig. 6 zeigt, so werden dieselben bei geeigneter Kalibrirung (deren beste Form für jedes Material in der Praxis ausprobirt wird) und bei hinreichend engen Windungen der von jedem Punkte des Werkstückes beschriebenen Spiral-

linien, das zurückzustauchende Material in einen stets gröfseren Querschnitt hineindrängen. Die inneren Theile des Werkstückes erhalten in diesem Falle das Bestreben, sich genau im Mittelpunkte von einander zu entfernen und rohrförmig nach aufsen zu drängen.

Fig. 6.



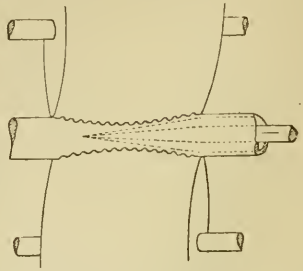


Fig 7.

Man erhält dann die bemerkenswerthe Erscheinung, dafs massive Metallstangen nach einmaligem Durchgange zwischen entgegengesetzt bewegte Walzen ohne Anwendung eines Dornes zu Röhren umgeformt werden.

Dieses Verfahren, in Textfig. 7 skizzirt, ist bei jedem walzbaren Material, unabhängig von dessen Härte, anwendbar, und ergibt bei Blei, als auch bei den härtesten Stahlsorten gleich günstige Resultate.

Die innere Weite des entstehenden Rohres ist in erster Linie von dem Verhältnisse der Umdrehungsgeschwindigkeit zur Fortbewegung des Werkstückes abhängig und wird ferner von der Stärkeverminderung und der Stellung des Werkstückes derart beeinflufst, dafs sie desto gröfser wird, je näher die Achse des Werkstückes bei der gemeinsamen Symmetrieachse der Walzen vorübergeht.

Des Weiteren übt die Neigung der arbeitenden Walzenflächen gegen einander, sowie die Faserdrehung einen bedeutenden Einflufs auf die Rohrbildung aus.

Dieselben Umstände, welche bei dem beschriebenen Verfahren dem Entstehen eines Rohres hinderlich sind, können selbstverständlich als Mittel verwendet werden, um die lichte Weite eines Rohres durch Auswalzen zu verkleinern.

Die im Werkstücke erzeugte Neigung, sich rohrförmig zu erweitern, kann weiter benutzt werden, um einem Dorne oder ähnlich wirkenden Werkzeugen, inneren Rollen u. dgl. den Eintritt in das massive Material zu erleichtern und hierdurch eine rasche Abnutzung zu vermeiden. Schon eine geringe Neigung zur Lochbildung oder Erzeugung von Zugspannung im Inneren genügt bei manchen Metallen, um dem Dorne den Eintritt in die Mitte des Werkstückes fast ohne Druck zu gestatten, wodurch es möglich wird, Rohre aus Materialien (Nickel, sehr harter Stahl, Wolframlegirungen) zu walzen, welche den bisherigen Mitteln zur Erreichung dieses Endzweckes unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzten.

Besitzen die Stücke, welche ein derartiges Walzwerk passiren, an beiden Enden geringere Querschnitte, so bleiben selbe vollständig massiv, während sich in der Mitte ein Hohlraum bildet; das so erzeugte hohle Stück kann in eine beliebige Form gebracht, z. B. mit Zapfen versehen werden, so dafs auf diese Weise hohle Achsen mit massiven Lagerstellen oder sonstige ganz beliebig geformte, theilweise hohle Körper erzeugt werden können, ohne dafs von aufsen das geringste Merkmal für diesen Umstand vorhanden ist. Die im Inneren des Materiales entstehende Höhlung wird um so glatter, je mehr die Fasern bei der Lochbildung verdreht werden, denn die vorhandenen Risse, Blasen und sonstige Unregelmäfsigkeiten ziehen sich aus und ordnen sich mit den gewundenen Fasern gleichmäfsig um die Achse des Werkstückes an.

Als vielseitigste Grundform eines Schräg-Walzstuhles, mittels dessen man alle vorhin beschriebenen Walzmethoden durchführen kann, ergibt sich die im Nachstehenden erläuterte Construction:

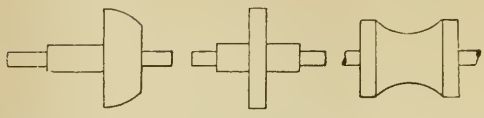
Das Walzwerk besteht aus zwei oder drei mit einander verbundenen Ständern, welche je eine cylindrische Ausbohrung haben.

In dieser cylindrischen Ausbohrung liegen seitlich durch Frösche *g* (Fig. 6) drehbar und in der Richtung der Schraubenlängsachse, durch Schrauben *h* verstellbar, zwei bezieh. drei Cylinder *a*, *b* und *c*, welche zu beiden Seiten die Lagerschalen *d* für die Walzenkörper tragen und seitlich eine Nuthe besitzen, in welche ein steuerbarer Frosch *g* behufs Regelung der gegenseitigen Verdrehung einragt. Sowohl die Frösche *g*, als die Druckschrauben *h* sind unter einander durch Wellen *i* und *k* und Zahnräder *l* und *m* zwangsläufig behufs gleichmäfsigen Anstellens verbunden, wie dies aus Fig. 6 ersichtlich. Die drei Walzen erhalten durch einen Zahnradständer (Fig. 9 und 10) eine an den Arbeitsflächen entgegengesetzte Bewegung. Werden die Wellen *i* in der Richtung des Pfeiles gedreht, so verdrehen sich die Walzen sämmtlich nach links, so dafs das Werkstück aufser der drehenden gleichzeitig eine vorwärtsschreitende Bewegung erhält. Wird die Welle in entgegengesetzter Richtung gedreht, so vermindert sich mit der Verdrehung der Walzenachsen gegen einander auch die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Werkstückes, bis sie bei weiter fortschreitender Drehung der Welle *uv* (Fig. 8) und gleichbleibender Drehungsrichtung der Walzen sich in eine rückläufige umsetzt.

Man hat es also durch eine kleine Verdrehung der Achsen *i* in der Hand, ohne irgend welche Aenderung in der Geschwindigkeit oder der Bewegungsrichtung der Kraftmaschine oder der Walzen das Werkstück reversiren zu lassen und durch Anstellung der Druckschrauben allmählich auf einen bestimmten Durchmesser zu bringen. Eine auf einer der Druckschrauben befestigte mit schraubenförmiger Eintheilung versehene Mutter zeigt durch einen am Ständer festgeschraubten Zeiger stets die Dicke des zwischen den Walzen befindlichen Werkstückes an.

Hängt man zwei oder drei Rollen der Form von Textfig. 8 ein, so kann man in Folge der Reversirbarkeit Zapfen mit Ringen oder Ansätzen und sonstige Façonstücke jeder Art in der vorher beschriebenen Weise walzen. Hängt man Rollen von dem Querschnitte Textfigur 9 ein, so lassen sich Bolzen mit ganz scharfen Köpfen aus dicken Stangen auswalzen und auf bestimmte Länge abschneiden.

Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10.



Werden Walzen von der Form Textfig. 10 eingehängt und die Zahnräder, welche die Frösche treiben, umgewechselt, so dafs die eine Rolle gar nicht, die zweite nach rechts, die dritte gleichzeitig nach links gedreht wird, so können Kugeln und Façonstücke mit Kugelflächen gewalzt werden, deren Durchmesser je nach dem engsten Walzenabstand beliebig variirt werden kann.

Wird hinten bei *y* (Fig. 7) das umgehende Druckeisen mit Walznasen eingehängt, so lassen sich je nach der Wahl der letzteren alle massiven Querschnittsformen und gleiche Gröfsen bei geeigneter Einstellung der zwei oder drei Walzen erzeugen.

Wird statt dieser Form der Walznasen ein Dorn in einem am besten am Zahnradständer angebrachten Stützlager eingehängt, so lassen sich auch dickwandige Hohlkörper in dünne Röhren in einem Durchgange auswalzen. Bei gleichzeitiger Anwendung eines geeignet geformten Druckeisens lassen sich mit oder ohne Anwendung von Walznasen dann alle Sorten der erwähnten Hohlkörper mit façonnirtem Querschnitte, hohle Zahnradstangen, auch Schlangenrohre, Rohre mit Heizrippen u. s. w. erzielen. Werden Walzen mit Streckwulsten eingehängt und das umgehende Druckeisen nicht in der Mitte der drei, sondern an der engsten Stelle zwischen den beiden unteren Walzen angeschraubt, so wird das Walzwerk zum Drahtwalzwerke, um beliebig dünnen Draht aus dicken Stäben oder Blöcken glühend auszuwalzen oder bei Anwendung façonnirten Druckeisens sofort Façondraht von beliebigem Querschnitte in einem Durchgange aus rohen Knüppeln zu walzen.

Wird vor dem Eingange der Walzen eine Druckvorrichtung angebracht, welche eine glühende Luppe zwischen die Walzen prefst, so wird das Walzwerk im vorderen Theil zur Luppenquetsche, während es im hinteren Theil der ausgewalzten Luppe gleich die gewünschte Querschnittsgröfse und Form gibt, d. h. also die rohe Luppe in einem einzigen Durchgang von Schlacken befreit und gleichzeitig in fertig gewalztes façonnirtes Eisen verwandelt.

Werden anstatt der drei runden Walzen bestimmt profilirte, bezieh. mehrwinkelige, z. B. mit Zähnen oder Riffeln versehene Walzen eingehängt, so lassen sich, entsprechend dem früher Gesagten, Vielecksformen, Zahnräderstangen mit beliebigen Zahnformen, welche als Stangen be-

nutzt oder von denen die Zahnräder als Scheiben abgeschnitten werden, Reibahlen, Fräsen, alle nach Wunsch mit geraden oder gewundenen Zähnen, und andere geriffelte oder gezahnte Gegenstände u. s. w. herstellen.

Je nach der Dicke des eingeführten Rundstabes kann mit denselben Walzen jede beliebige Zähnezahl hergestellt werden. Hängt man Walzen ein, von denen die eine mit scharfen Rillen nach rechts, die zweite mit scharfen Rillen nach links und die dritte mit Rillen anderer Neigung versehen ist, so lassen sich in einem Durchgange aufsen auf dem Werkstück schneidende oder je nach Wunsch geformte Erhöhungen und beliebige Werkzeuge mit Zähnen walzen. Ferner lassen sich bei Anwendung des entsprechenden Dornes Röhren mit aufsen oder innen schneidenden oder gezahnten Oberflächen erzielen, z. B. Mühlcylinder, Rohre mit inneren und äufseren Gewinden, hohle, innen schneidende Fräsen u. s. w.

Werden excentrische oder sonst entsprechende, mit Winkelzähnen oder anderen Zähnen versehene Walzen eingehängt, so lassen sich Scheiben zu Zahnräder u. s. w. auswalzen, bei Anwendung eines Dornes oder innerer Walzen, Ringe oder Bandagen mit Zähnen versehen u. s. w. — Man kann dies noch dahin abändern, dafs man behufs Erzielung genauer Rundung zwischen den Walzen einen kalten, innen mit entsprechenden Zähnen versehenen, oder auch seitlich durch zwei aufgeschraubte Scheiben geschlossenen Ring umlaufen läfst und durch eine starke mit grofser Kraft anstellbare Rolle den eingelegten glühenden Reif in das so gebildete Kaliber eindrücken läfst.

Selbstverständlich können die seitlichen Scheiben auch an der Rolle angebracht sein. Werden schmale, unrunde oder abgeflachte Walzen, am besten an der niedrigen Stelle zugleich schmäler gemachte Walzen eingehängt, so lassen sich Façonstücke mit Ansätzen oder Anläufen, z. B. Zapfen u. s. w. herstellen.

Will man anstatt sämmtlicher vorstehend erreichbarer Zwecke nur einen oder einige, z. B. blofs eine starke Dimensionsverminderung erreichen, so erhält das Walzwerk, je nachdem man sich für die eine oder andere der vorstehend beschriebenen neuen Walzmethoden entschliefst, eine vereinfachte Form, welche sich nach dem Vorstehenden für jeden Fachmann von selbst ergibt und daher nicht weiter beschrieben zu werden braucht."

So weit die Patentbeschreibung.

Bei der hervorragenden Wichtigkeit des beschriebenen Walzverfahrens lassen wir in Nachstehendem den Wortlaut der Patent-Ansprüche nach dem deutschen Reichspatent folgen.

*Patent-Ansprüche*:

„1) Das Verfahren, durch combinirtes Quer- und Längswalzen, d. h. gleichzeitiges Ausstrecken in der Längs- wie in der Querrichtung unter

Rotiren zwischen entgegengesetzt bewegten Walzenflächen, Eisen, Stahl und sonstigen Metallen eine seilartige Windung der Fasern zu ertheilen oder Zahnrad- oder Fräsezähne oder beliebige Einsätze oder Verdünnungen darauf aufzuwalzen, oder sie ohne Anwendung irgend eines Dornes u. s. w. aus dem massiven Zustand zu Rohren oder Hohlkörpern auszuwalzen, oder sie auf beliebigem Querschnitt in *einem* Durchgang auszustrecken, oder sie aus beliebigen Hohlstücken mit kaltem oder glühendem Dorn oder Innenwalzen zu glatten oder mit Heizrippen, Zähnen, oder sonstigen inneren oder äufseren Erhöhungen versehenen Rohren oder sonstigen Hohlkörpern zu walzen.

2) An einem Walzwerk zur Ausführung des unter 1. beschriebenen Verfahrens gleichzeitig:

a) die Anbringung von Rückstauch- oder Streckwulsten auf Walzen behufs Verlangsamung oder Beschleunigung des Werkstückes *quer* zur Walzenbewegungsrichtung;

b) die Verstellbarkeit oder Verdrehbarkeit der Walzen gegen die Mittellage behufs Erzielung des Reversirens ohne Umkehrung der Walzenbewegung;

c) die Combination des Walzwerkes mit am Austrittsende der Walze angebrachtem Druck- oder Zieheisen behufs Vervollkommnung oder Aenderung der Querschnittsform;

d) die Combination von Walzen mit zwischen den Walzen rotirenden, in das glühende Werkstück sich eindrückenden kalten Ergänzungsstücken (Walznasen), welche den Querschnitt des Werkstückes zu einem Kreise vervollständigen."

Wenn sich auch nur ein kleiner Theil der vorstehend beschriebenen Verfahrungsweisen bewähren sollte, so ist das Patent geeignet, eine vollständige Umwälzung im Walzverfahren hervorzurufen. Die bisher vorgezeigten Proben haben das Erstaunen aller Fachmänner erregt und alle Erwartungen übertroffen.

Zum Schlusse bringen wir noch eine Universal-Walze von *E. W. Harris* in St. Louis, Nordamerika (* Nordamerikanisches Patent 353450). Wie aus der Figur 11 zu ersehen, sind drei liegende Walzen und zwei Paar stehende zur Verwendung gekommen. Im übrigen verweisen wir auf die Abbildung.

---

## Cowles' elektrischer Schmelzofen.

Mit Abbildung auf Tafel 29.

Die zugehörige Abbildung Fig. 12 Taf. 29 zeigt den in England unter Nr. 4664 vom 29. März 1887 für *E. H. Cowles* und *A. H. Cowles* in Cleveland, Ohio, Nordamerika, patentirten elektrischen Schmelzofen (vgl. 1885 258 165. 1886 260*378; 262 189. 337). *A* ist die positive Elektrode; dieselbe hat die Form einer Röhre oder eines Cylinders und wird

vorzugsweise aus Kohle für elektrisches Licht hergestellt. An ihr sitzt der Fülltrichter *B*, welcher dieselbe Form besitzt und aus demselben Material besteht. *F* ist eine Schicht oder Füllung aus einem feuerbeständigen Material, das die negative Elektrode umgibt und isolirt; auch die positive Elektrode wird von einer ähnlichen Hülle umgeben, welche aber aus gröfseren Stücken als *F* gebildet ist, damit die aus der Schmelzzone kommenden Gase entweichen können. Das Rohr *T* leitet diese Gase in einen geeigneten Verdichter. Innerhalb des Trichters befindet sich und in die positive Elektrode hinein erstreckt sich ein Kohlenstab *K*, welcher mit Vorsprüngen $K_1$ versehen ist; dieser Stab wird von einer oberhalb liegenden Welle aus mittels eines Krummzapfens in seiner Längsrichtung auf und nieder bewegt. Wenn der Widerstand des Lichtbogens in der Schmelzzone wächst oder abnimmt, wird durch die Wirkung eines Solenoides eine Bremsung der oberhalb liegenden Welle beseitigt oder angelegt, um die Geschwindigkeit der Stöfse des Füllstabes abzuändern und das Füllen selbstthätig und von dem Widerstande der reducirten Masse abhängig zu machen. (Nach *Industries* vom 15. Juli 1887.)

Uebrigens ist auch der Trichter (nach *Lumière électrique*, 1887 Bd. 25 * S. 316) noch mit einer Stellvorrichtung versehen, so dafs er höher oder tiefer gestellt werden kann.

## Schraubenförmig gewellte Flammrohre.

Mit Abbildung auf Tafel 29.

Für Dampf- namentlich Schiffskessel kommen seit kurzer Zeit neuartige gewellte Flammrohre mit spiralförmigen Wellen zur Verwendung. Während bei den *Fox*'schen Röhren die Wellungen quer um das Flammrohr herumlaufen und auf diese Weise eine einfache Reihe Nuthen entsteht, sind diese Nuthen bei den neuen Röhren spiralförmig. Hierdurch wird dem viel empfundenen Uebelstande abgeholfen, dafs die Röhren in der Längsrichtung zu wenig widerstandsfähig sind, oder wenigstens in Folge der Elasticität der Wellen zu stark nachgeben. Die Röhren sind unter dem Namen *Fairnley*-Röhren bekannt. Hydraulische Versuche lieferten ein gutes Resultat. Die *Fairnley-Iron Company* stellt Röhren von 9 Fufs Länge und 5 Fufs 6 Zoll Durchmesser her.

## Fiedler's Morsetaster für amerikanische Ruhestromschaltung.

Beim Telegraphiren mit amerikanischem Ruhestrom mufs die Leitung innerhalb des Tasters geschlossen sein, während nicht telegraphirt wird. Diese Schliefsung wird bei Benutzung des gewöhnlichen Morsetasters theils mittels eines durch die Hand des Telegraphisten zu be-

wegenden Contacthebels, theils vom Taster selbstthätig bewirkt. Ein neuer Taster der letzteren Art ist von *Ladislav Fiedler* angegeben worden. Bei demselben ist nach der in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887*S. 295 gegebenen (aus *Cesky-Mechanik* entnommenen) Beschreibung als Arbeitscontact ein Metallstift in eine Bohrung des Tasterkörpers beweglich eingesetzt und wird durch eine um ihn gelegte Spiralfeder nach unten gedrückt, so dafs er sich bei ruhendem Taster auf den Arbeitscontact auflegt. An der Unterseite des Tasterhebels ist ein Hebel angebracht, welcher durch eine Feder gegen den Contactstift herangedrückt wird. Der Tasterknopf aber besteht aus zwei Theilen, einem festen und einem beweglichen, und letzterer wird, so lange der Telegraphist nicht den Knopf mit der Hand erfafst hält, durch eine Feder von dem festen hinweggedrängt, so dafs er zugleich mittels eines an ihm angebrachten Hebels den an der Unterseite des Tasters befindlichen Hebel von dem Contactstifte entfernt hält.

Erfafst der Telegraphist den Knopf mit der Hand, so wird zunächst der Hebel an der Unterseite frei und legt sich an den Contactstift an; beim ersten Niederdrücken des Tasters wird dann der Contactstift in den Tasterkörper hineingedrängt und der Hebel an der Unterseite schnappt in eine Rinne am Contactstifte ein und hält den Stift in seiner neuen Lage fest, so dafs das Telegraphiren in gewöhnlicher Weise vor sich gehen kann, bis schliefslich der Telegraphist den Knopf wieder los läfst und dadurch der Contactstift von selbst wieder frei wird.

---

## Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Patentklasse 89. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 229.)

### Die Ergebnisse der Weinverstärkung in Frankreich in den Jahren 1885 und 1886.

Bekanntlich ist in Frankreich durch das Gesetz vom 29. Juli 1884 die Steuer für den bei der Weinbereitung (aus Trauben oder Obst vor der Gährung) verbrauchten Zucker von 50 auf 20 Franken für 100$^{k}$ herabgesetzt worden. Die folgenden Zahlenangaben über die in den oben genannten Jahren als Zusatz zum Most und zum Nachwein verbrauchten Zuckermengen sind den amtlichen Mittheilungen (nach dem *Journal des fabrications de sucre*, 1887 Bd. 28 Nr. 28) entnommen.

Die Anzahl der weinbauenden Gemeinden, welche Weinverstärkung (vinage) ausgeführt haben, betrug 18975 im J. 1885 und 19109 im J. 1886.

Geerntet wurden im J. 1885 28 536 151$^{hl}$ Wein
„ „ „ „ 1886 nur 26 063 345 „
also 2 472 806$^{hl}$ weniger.

Die Zahl der Weinbauer und Weinkäufer, welche von der Steuerermäfsigung Gebrauch machten, betrug

im J. 1885 . . . . . 46257
„ „ 1886 . . . . . 181520

hat sich also vervierfacht, und betrug 1886 etwa ein Zehntel der Weinproducenten überhaupt.

Der Most (1re cuvée) wurde mit Zucker verstärkt von 21847 Weinbauern und Weinkäufern im J. 1886, gegen 5984 im J. 1885; Nachwein (2me cuvée) oder Tresterwein (vin de marc) wurde hergestellt von 47597 Personen (gegen 12883 im J. 1885).

Die Menge Zucker, welche unter der Begünstigung der Steuerermäfsigung verbraucht wurde, war folgende:

| | 1885 | 1886 |
|---|---|---|
| beim Moste . . . . | 2539469k . . | 7095208k |
| „ Nachwein . . | 5394418k . . | 29761384k |

Nimmt man in Ermangelung von bestimmten Zahlen an, dafs je 1hl Wein auf 10k Zucker kommt, so waren die Mengen verstärkten Weines

| | 1885 | 1886 |
|---|---|---|
| beim Moste . . . . | 421647hl . . | 973086hl |

und bei einem Verhältnisse von 25k Zucker auf 1hl Nachwein

| | | |
|---|---|---|
| beim Nachwein . . . | 365053hl . . | 1359524hl |

*Apfel-* und *Birnenweine* wurden im J. 1885 in 11120, im J. 1886 in 12967 Gemeinden geerntet, und zwar bezieh. 19955323 und 8300793hl.

Die Zuckermengen, welche unter Steuerermäfsigung behufs Verbesserung des Obstweins dem Moste zugesetzt wurden, betrugen

| 1885 | 1886 |
|---|---|
| 24142k . . . . . | 145555k |

Die Gesammtmenge des mit Steuerermäfsigung zur Weinverstärkung verbrauchten Zuckers hat betragen in den Jahren

| | 1885 | 1886 |
|---|---|---|
| beim Traubenwein . . | 7933887k . . | 27856592k |
| „ Obstwein . . . | 24142k . . | 145555k |
| zusammen . . | 7958029k . . | 28002147k |

entsprechend einer Vermehrung von einem Jahre zum anderen von rund 20000t.

Dadurch ist eine Vermehrung des Weines um etwa 1600000hl erzielt worden.

An steuerfreien Niederlagen waren 1886 1765 gegen 682 im J. 1885 errichtet worden. An keinem Punkte haben sich in der Anwendung des Gesetzes Anstände ergeben, nirgends sind Klagen oder Einsprachen erhoben worden.

In den beiden Jahren 1885 und 1886 zusammen sind rund 36000t raffinirter Zucker zur Weinverstärkung verbraucht und dadurch der Staatskasse über 7 Millionen Franken zugeführt worden, *gewifs ein wichtiges und vielversprechendes Ergebnifs.*

*Ergebnisse der Bestimmung des Invertzuckers mittels des Soldaini*'schen *Reagens* (vgl. 1876 222 502) sind von *J. Weisberg* (*Succerie belge*, 1887 H. 24 S. 584) mitgetheilt worden.

Alle von *Bodenbender* und *Scheller* (vgl. 1886 261 487. 1887 264 622) angegebenen Vorzüge dieser Flüssigkeit wurden bestätigt, beispielsweise fand *Weisberg*, dafs man Invertzucker freien Rohrzucker 10 Minuten auf freier Flamme mit *Soldaini*'scher Lösung kochen könne, ohne die geringste Reduction zu bewirken, während derselbe Zucker mit *Fehling*scher Lösung bereits nach 4 Minuten Kupferoxydulausscheidung zeigte.

Kochen der Lösung während 15 Minuten und Abdampfen bis fast zur Trockne ergab keine Reduction, während *Fehling*'sche Lösung sich unter diesen Verhältnissen zersetzte.

Die Empfindlichkeit der *Soldaini*'schen Lösung zeigte sich in Folgendem:

10g Rohrzucker mit 0g,0003 Invertzucker ergaben, obwohl schwache, doch schon ziemlich deutliche Reaction. 10g Rohr- mit 0g,001 Invertzucker gaben sehr deutliche, mit 0g,01 starke, mit 0,02 bis 0g,03 sehr starke Reduction; in letzterem Falle war die Menge quantitativ bestimmbar.

14 Proben *belgischer* Zucker wurden im Juli untersucht. Davon waren 5 erstes Product aus November und December 1886, 5 zweites Product aus Januar und Februar 1887 und 4 drittes Product aus Juni 1887. In keinem Falle konnte Invertzucker gefunden werden. Um deutlich die Reduction beobachten zu können, wurde stets etwas Bleiessig zugesetzt und der Ueberschufs mit schwefelsaurem Natron ausgefällt, das Kochen geschah auf freier Flamme etwa 10 Minuten lang. Zusatz von nur 0g,002 Invertzucker ergab dagegen sofort reichliche Fällung.

*Einen neuen Cylinder in Metall für Flachbrennerlampen mit Beleuchtungsvorriehtung für Polarisationsapparate* empfahl *F. Bangert* (*Sucrerie belge*, 1887 H. 24 S. 592). Es ist bekannt, dafs der Flachbrenner gegenüber dem Rundbrenner unbestreitbare Vortheile darbietet, beim Halbschattenapparat sind erstere sogar unumgängliche Vorbedingung. Leider werden diese Vortheile aber durch das häufige Zerbrechen und Zerspringen der bauchigen Glascylinder sehr oft illusorisch. In einem solchen Falle liefs *Bangert* einen Cylinder von Schwarzblech anfertigen, dessen innere Rundung behufs Reflexion der Lichtstrahlen mit polirtem, weifsem Bleche bekleidet war; ferner war in der Flammenhöhe eine Linse angebracht, und somit ein unzerbrechlicher Cylinder im Prinzipe hergestellt.

Nach *Bangert*'s Angaben construirten *Schmidt und Hänsch* (Berlin) einen Metallcylinder, der die gehegten Erwartungen noch bei Weitem übertraf, da aufser der angestrebten Unzerbrechlichkeit des Cylinders auch der Lichteffect der Lampe noch ganz wesentlich erhöht wird. Während die *Hinks*'sche Flachbrennerlampe für Erdöl in ihrer bisherigen Anwendung mit Glas- und Thoncylinder und Beleuchtungslinse nur 8 Normalkerzenstärken ergab, wird bei Anwendung des Metallcylinders eine Intensität von 11 Normalkerzen, bei der Gastriplexlampe sogar eine solche von 14 Kerzen erzielt, und vermöge dieser hellen Beleuchtung kann man

nun sehr dunkel gefärbte Lösungen sogar im Farbenapparate noch mit Erfolg polarisiren. Der Cylinder ist aus starkem Messingbleche hergestellt und hat an beiden flachen Seiten je eine 34mm grofse Oeffnung, an der sich je eine Kappe mit Ansatzrohr befindet, deren eine zur Aufnahme der Beleuchtungslinse, die andere zur Anbringung eines kleinen Emaillereflectors dient, und können Linse und Reflector ohne Weiteres abgenommen und gereinigt werden. — Ein fernerer Vortheil besteht darin, dafs die Aufstellung des Polarisationsapparates nicht mehr derartig genau auf die Mitte der Flammen zu geschehen braucht, wie bisher; man kann vielmehr den Apparat nicht unbedeutend nach rechts oder links bewegen, ohne dafs Gesichtsfeldhälften verschieden beleuchtet werden.

Die Cylinder sind für Erdöl- und Gaslampen etwas abweichend geformt. Die beste Beleuchtung für den Polarisationsapparat findet dann statt, wenn zwischen der Linse des Cylinders und dem Apparate selbst eine Entfernung von etwa 15 bis 20cm inne gehalten wird.

Der Cylinder kann von der Firma *Franz Schmidt und Hänsch* in Berlin zum Preise von 12 M. bezogen werden.

## Reinigungsverfahren für Zuckersäfte.

1) *Verfahren zum Filtriren und Entfärben von Zuckerlösungen, Syrupen und anderen Flüssigkeiten.* Von *Matthew Forster Heddle*, *David Corse Glen* und *Duncan Stewart* in Glasgow, Schottland (D. R. P. Nr. 39287 vom 8. September 1886). Die Erfindung hat den Zweck, das Verfahren des Filtrirens und Entfärbens von Zucker, Syrupen und anderen Flüssigkeiten zu verbessern, und besteht hauptsächlich in der Anwendung eines Materials, das als Diatomeenerde, Kieselguhr, Bergmehl oder unter anderen Namen bekannt ist. Die Behandlung des Bergmehles, um für den gedachten Zweck verwendbar zu sein, geschieht in folgender Weise:

Es wird in Retorten gebracht und so weit erhitzt, dafs sämmtliche zu verflüchtigende Bestandtheile ausgetrieben werden und das Material carbonisirt wird. Zu diesem Zwecke können Retorten und Heizapparate verschiedener Construction Anwendung finden. So kann man z. B. Apparate anwenden, wie sie gewöhnlich bei der Herstellung von Thierkohle oder Beinschwarz gebraucht werden. Auch können gewöhnliche Gasretorten oder selbst die eisernen Retorten angewendet werden, welche gewöhnlich zum Wiederbrennen der Thierkohle in Zuckerraffinerien dienen. Beim Carbonisiren des Materials ist es wichtig, von den Retorten die Luft gänzlich fern zu halten und auch den Luftzutritt zu dem carbonisirten Material so lange auszuschliefsen, bis dasselbe sich auf die gewöhnliche Temperatur oder so weit abgekühlt hat, dafs es bequem gehandhabt werden kann.

Das so bereitete Material, welches „*Hedylglin*“ oder mineralische Kohle genannt wird, kann wie Thierkohle zum Filtriren und Entfärben von Zucker, Syrupen und anderen Flüssigkeiten angewendet werden.

Bei der Anwendung des Hedylglins zum Entfärben von Syrupen hat es sich als sehr vortheilhaft herausgestellt, die Mischung so zu wählen, dafs auf 1 Gewichtstheil *Hedylglin* je 2 Gewichtstheile in dem Syrup enthaltenden Zucker kommen. Die Mischung wird in einem mit mechanischem Rührwerke ausgestatteten Kessel vorgenommen und der Syrup durch eine Centrifuge, Filterpresse oder durch Filtersäcke filtrirt, welche in einer Vacuumkammer angeordnet sind.

Soll ein Rohrzuckersaft oder eine kalte Zuckerlösung behandelt werden, so wird zuerst eine gewisse Menge *Hedylglin* zur Abscheidung der vegetabilischen Eiweifs- und Gummibestandtheile, sowie der Farbstoffe angewendet. Nach der Abdampfung und Concentrirung kann dann erforderlichenfalls der Syrup zwecks Entfärbung weiter mit *Hedylglin* behandelt werden, wobei letzteres jedesmal gut mit der Flüssigkeit untermischt und durchgerührt und nachher durch einen Filtrirprozefs wieder von demselben getrennt wird.

Nachdem man das *Hedylglin* zur Behandlung mit gröfseren Mengen Syrup verwendet hat, kann seine Filtrirfähigkeit dadurch zum grofsen Theil wieder hergestellt werden, dafs es einfach mit Wasser oder einer anderen geeigneten Flüssigkeit ausgewaschen oder der Luft oder der vereinten Einwirkung von Wasser und Luft ausgesetzt, oder endlich, dafs Dampf hindurchgeblasen wird. Ist die Behandlung mit Wasser und Luft oder Dampf nicht ausreichend, so kann das *Hedylglin* dadurch wieder völlig regenerirt werden, dafs es, wie beim Wiederbrennen von Thierkohle, in Retorten erhitzt wird. Auch kann dieses Wiederbrennen in Töpfen vorgenommen werden, die in Oefen gestellt sind. Wesentlich ist es, dafs man das *Hedylglin* vor dem Brennen tüchtig auswäscht.

Bei der Behandlung von anderen als Zucker haltigen Flüssigkeiten wird in derselben Weise wie bei diesen verfahren, indem man so viel Theile Hedylglin anwendet, als sich durch den Versuch als geeignet ergeben.

*Patent-Anspruch*: „Verfahren zum Filtriren und Entfärben von Zuckerlösungen, Syrupen und anderen Flüssigkeiten, bestehend in der Anwendung von Diatomeenerde, Kieselguhr oder Bergmehl, welches durch Glühen bei Luftabschlufs carbonisirt worden ist.“

2) Ein Verfahren zur *Scheidung von Rübensaft mittels Magnesia* („*Reinigung von Zuckerlösungen oder Pflanzensäften mittels Magnesiumhydrat*“) ist *H. Oppermann* patentirt worden (D. R. P. Nr. 39134 vom 4. Oktober 1885, aber erst ausgegeben am 4. Mai 1887).

Magnesia in der Zuckerfabrikation anzuwenden, ist schon öfter, jedoch nie mit gutem Erfolge versucht worden (vgl. auch *E. Bohlig* 1885 **255** 492). Der Genannte will nun eine geringe Menge Magnesia im *Entstehungszustande* anwenden, indem er „in den Lösungen basisches oder neutrales oder saures Magnesiumcarbonat durch ein bestimmtes Quantum Kalk, Baryt oder Strontian zersetzt“. Bekanntlich ist auch die Magnesia im Entstehungszustande schon bei dem sogen. *Morgenstern*'schen Verfahren (vgl. 1868 **190** 479) zur Wirkung gekommen, bei welchem erst schwefelsaure Magnesia und dann Kalk zugesetzt wurde. Dasselbe hat keinerlei Erfolg aufzuweisen gehabt, und neu ist an dem *Oppermann*'schen Verfahren nur das, dafs diese entstehende Magnesia aus kohlensaurer gebildet wird, und dafs man hierzu aufser Kalk auch Baryt oder Strontian anwenden kann. Es bleibt natürlich abzuwarten, ob der Erfinder durch bestimmte Versuche nachweisen wird, dafs *diese Art* der Entstehung der Magnesia diese dazu befähigt, eine bisher an derselben nicht bemerkte Reinigungswirkung zu vollziehen, wobei nicht wird übersehen werden dürfen, dafs eine solche schon dem zugesetzten Kalk („Baryt oder Strontian“) allein zukommt, so dafs also erwiesen werden mufs, dafs Kalk (Baryt oder Strontian) *und* kohlensaure Magnesia eine gröfsere Reinigung erzielen lassen als ersterer allein.

3) Ein *anderes Verfahren* zur *Reinigung von Rübensäften* („Klärung von Zuckersäften“) ist *E. Heffter* patentirt worden (D. R. P. Nr. 39279 vom 22. Juni 1886). Dasselbe besteht in der Anwendung von Gerbsäure (Gerbstoff). Nun ist es eine bekannte Sache, dafs alle Arten von Gerbstoff in der verschiedensten Weise zu demselben Zwecke angewandt worden sind (vgl. *Stammer*'s *Jahresbericht für Zuckerfabrikation* für 1877 Bd. 17 S. 186 und 1878 Bd. 18 S. 292. 293), und zwar ohne bleibenden Erfolg; die Patentirung ist denn auch für eine ganz besondere Art von Anwendung erfolgt. Der Erfinder gibt nämlich an, dafs die bisherigen Mifserfolge dem Umstande zuzuschreiben seien, „dafs die Säfte nicht den richtigen Concentrationsgrad hatten, nicht kalkalkalisch waren und die Fällung nicht in der richtigen Weise vorgenommen wurde.“

Das patentirte Verfahren besteht nach dem Patentanspruche darin, dafs man die bis ungefähr zur Consistenz von Dicksaft concentrirten und eine Kalkalkalität von mindestens 0,05 zeigenden Säfte oder Lösungen unter Abkühlung auf 25 bis 40° mit so viel Gerbsäure (Gerbstoff) behandelt, dafs die Alkalität auf 0,02 bis 0,04 sinkt und sich ein grofsflockiger Niederschlag bildet, worauf die Säfte mit dem Niederschlage bis auf etwa 80 bis 95° erwärmt werden.

Es mufs dahin gestellt bleiben, ob die Arbeitsweise in Folge dieser Begrenzung nun einen nennenswerthen Erfolg haben werde.

Ueber die Ergebnisse der *amtlichen Versuche zur Förderung der Zuckerindustrie in den Vereinigten Staaten* ist jetzt Bericht erstattet worden.[1] Die Versuche wurden unter der Leitung des Staatschemikers *Wiley* zur Hebung der einheimischen Zuckerindustrie ausgeführt, und erstreckten sich sowohl auf Zuckerrohr wie auf Sorghum.

### 1) *Versuche mit Sorghum.*

Der eine dieser Berichte behandelt die Diffusionsversuche, welche im J. 1886 mit Sorghum zu *Fort Scott* angestellt worden sind. Veranlassung zu denselben gab der ermuthigende Ausfall der 1885 zu *Ottawa* ausgeführten Experimente, der Congrefs hatte von Neuem 94000 Dollars bewilligt und man schritt alsbald zur Aufstellung einer Batterie von 14 Diffuseuren.

Die Schnitzel enthielten neben 5 bis 11 Proc. Zucker 1 bis 8 Proc. Invertzucker, der sich in den Säften noch vermehrte, der Dicksaft enthielt 5 bis 19 Proc. und die Füllmasse 40 bis 50 Proc. Invertzucker.

Um die starke Zunahme des Invertzuckers zu verhindern, wurden eine ganze Anzahl Experimente angestellt. So wurde im Diffuseur direkt Kalk zugegeben, doch verhinderte dieser Zusatz die Diffusion des Zuckers,

[1] Record of Experiments at *Fort Scott*, *Kansas*, in the Manufacture of Sugar from Sorghum and Sugar Cane 1886 by *H. W. Wiley*, *Washington* 1887 and Report of Experiments in the Manufacture of Sugar at *Magnolia Station*, *Lawrence* 1886—87, third report by *Guilford L. Spencer*, *Washington* 1887, durch *Deutsche Zuckerindustrie* von *M. Herbertz* 1887 Nr. 33 S. 1029 ff.

Kalkwasser erwies sich als zu schwach wirkend, doppeltschwefligsaurer Kalk nutzte ebenso wenig, den besten Erfolg erzielte man noch auf *Swenson*'s Vorschlag durch Zusatz von frisch gefälltem kohlensauren Kalk, der direkt in den Diffuseur gebracht wurde. Der dadurch erzielte annähernd neutrale Saft zeigte beim Eindampfen keine oder geringe weitere Inversion. Folgende Stelle ist wörtlich aus dem Berichte übersetzt:

„Folgendes ist die mittlere Zusammensetzung des während der ganzen Campagne gebrauchten Sorghumrohres:

| | Gesammte feste Bestandtheile | Zucker | Glykose |
|---|---|---|---|
| Vor dem 1. Oktober . . . | 15,63 Proc. | 9,34 Proc. | 3,57 Proc. |
| Nach dem 30. September . | 14,77 „ | 7,74 „ | 3,79 „ |
| Nach dem 14. Oktober . . | 13,17 „ | 6,48 „ | 3,31 „ |
| Mittel . . . . . | 14,56 „ | 7,85 „ | 3,52 „ |

Mittlere Reinheit 53,9, mittlerer Glykosengehalt auf 100 Zucker 43,84."

Nach einem Hinweise auf die Zusammensetzung des in der *Magnolia-Station* 1885 verwandten ungleich besseren Zuckerrohres wird dann fortgefahren:

„Bei sorgfältigem Studium der analytischen Daten wird offenbar, dafs das Sorghumrohr, welches in der Batterie in *Fort Scott* eingeführt wurde, gänzlich ungeeignet war, um Zucker daraus zu gewinnen. Diejenigen, welche es etwa der Art der Versuchsanstellung zur Last legen wollen, dafs nicht höhere Ausbeuten erhalten wurden, werden wohl thun, diese Thatsache nicht aus dem Auge zu verlieren."

Nach dieser Erklärung kann man wohl darauf verzichten, auf die einzelnen Versuche selbst näher einzugehen; man kann den Chemiker nicht genug bedauern, der so viel Zeit, Mühe und Erfindungsgeist an einem so ganz aussichtslosen Unternehmen hat aufopfern müssen.

Als dasjenige, was zum Gedeihen der Sorghumzuckerindustrie die Hauptsache ist, wird schliefslich die Kultivirung einer Sorghumpflanze bezeichnet, welche einen annehmbaren constanten Gehalt an Rohrzucker zeigt. Nicht ohne einen gewissen Widerspruch mit diesen Ausführungen schliefst der Bericht damit, dafs zwar zugestanden wird, die Versuche einer Sorghum-Industrie den Weg zu zeigen seien gescheitert, vieles Nutzlose sei gethan worden, welches man mit den jetzigen Erfahrungen unter Ersparung von Zeit, Arbeit und Geld besser machen würde; doch seien die Schwierigkeiten, den Zucker aus dem Rohre zu extrahiren, überwunden und die Thatsache, dafs Sorghum unter gewissen Umständen eine ausgezeichnete Zuckerpflanze sei, unbestreitbar festgestellt worden. Ein geeigneter Boden und Klima für die Kultur und Fabrikation sei für das Sorghum gefunden und die noch vorhandenen Schwierigkeiten seien offen und klar dargelegt.

*Wiley* schliefst mit den Worten:

„Vorliegende Versuche bezweckten, die Sorghumexperimente fortzusetzen und abzuschliefsen und ich halte meine Verbindung mit der Entwickelung dieser Industrie damit für beendet. Ich scheide von dieser Arbeit nur mit einem Bedauern, nämlich darüber, dafs die Zukunft der Sorghumindustrie noch eine zweifelhafte ist."

2) *Versuche mit Zuckerrohr.*

Im Anschlusse an die Sorghumexperimente wurden in *Fort Scott* in derselben Campagne einige Versuche mit *Zuckerrohr* gemacht, das aus *Louisiana* bezogen wurde. Der Prefssaft dieses Rohres hatte folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Brix . . . . . | 14,38 Proc. |
| Zucker . . . . . | 10,62 „ |
| Invertzucker . . . . . | 1,78 „ |

Es lag also auch hier ein recht schlechtes Versuchsmaterial vor, immerhin war dasselbe ein ungleich besseres als das vorher gebrauchte Sorghumrohr. Die Schnitzelmesser thaten hier ihre Schuldigkeit, die Diffusion gelang bei einer Temperatur des Wassers von 90° in befriedigender Weise. Zwar waren beim ersten Versuche die Schnitzel nur bis auf 1,4 Proc. Zuckergehalt ausgelaugt, doch lag dies darin, dafs nicht genug Druck in der Batterie herrschte; beim zweiten Versuche enthielten die ausgelaugten Schnitzel nur 0,4 Proc. Zucker.

Zur Scheidung wurden 0,7 Proc. Kalk angewendet und gelang die Saturation sowohl mit Kohlensäure als mit schwefliger Säure, abgesehen von Betriebsstörungen, mit gutem Erfolge. Aus diesen und den Versuchen zu *Magnolia* wird gefolgert, dafs durch Einführung des Diffusionsverfahrens, verbunden mit Saturation, die Ausbeute an Zucker aus Zuckerrohr um rund 30 Proc., gegenüber der nach dem üblichen Verfahren allerwärts erhaltenen, gesteigert werden kann.

Nach einigen Bemerkungen über die Bagasse, die beim Diffusionsverfahren entfällt, und für welche drei Verwendungen, nämlich zur Papierfabrikation, als Dünger und als Brennmaterial (wie bisher) in Aussicht genommen werden, schliefst der Bericht mit dem Hinweise darauf, dafs nunmehr eine mit allen Mitteln der neueren Technik ausgerüstete Station in *Louisiana* zu errichten wäre, und den südlichen Pflanzern die Vortheile des Diffusionsverfahrens vor Augen zu führen.

Die Versuche der *Magnoliastation* beschäftigten sich nicht mit dem Diffusionsverfahren, sondern mit der Einführung der Filterpressen, Verbesserung der Filtration u. dgl. unter Anlehnung an das alte Saftgewinnungsverfahren aus Zuckerrohr. *St.*

---

## Die Bewegung des Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume und über den Kohlenoxydgehalt des Gases.[1]

Im Hofe des hygienischen Instituts zu München stellte auf *Pettenkofer*'s Veranlassung *Sudakoff* Versuche an: „*Ueber die Bewegung des*

[1] Entgegnung auf die Arbeit von *Sudakoff* (*Archiv für Hygiene*, 1886 Bd. 5 Heft 2).

*Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume*", welche in diesem Journal (1886 **262** 180) im Auszuge beschrieben sind. Dieselben hatten den Zweck, zu beweisen, dafs in den meisten Fällen, in denen Gas in die Häuser eindringt, die aspirirende Kraft derselben das Hauptmoment sei, welches diese Erscheinung hervorrufe. Schon 1884 machte *Wagner* geltend (1886 **262** 180), dafs das Gas auf den Strafsen durch eine dichte Decke von Stein- oder Asphaltpflaster, Platten, Eis u. dgl. am Austreten gehindert, eben den bequemsten Weg hauptsächlich wähle und so durch locker aufgefüllte Stellen in die Wohnungen gelange, dafs dagegen die ansaugende Kraft derselben sich nur auf geringe Entfernungen geltend mache. Auch die Versuche von *Bunte* haben gezeigt, dafs die ansaugende Kraft der Häuser nur auf einige Meter wirkt, dafs aber das Gas dennoch am raschesten im lockeren, aufgefüllten Boden sich bewegt, und zwar bei dessen Versuchen zufällig gerade in einer dem geheizten Häuschen entgegengesetzten Richtung. Im Sommer liefs sich der Geruch des Gases rasch auf der Oberfläche wahrnehmen, in einer kleinen mit der Hand gegrabenen Grube liefs es sich sogar entzünden; im Winter dagegen war von Geruch gar nichts zu bemerken: der gefrorene Boden liefs das Gas eben nicht austreten.

Gegen die *Sudakoff*'sche Arbeit wendet sich nun *A. Wagner* (*Repertorium der analytischen Chemie*, 1887 Bd. 7 S. 131) und weist auf verschiedene unrichtige Angaben wie auch auf die mit der Wirklichkeit gar nicht übereinstimmende Versuchsanlage hin. Der Plan der letzteren war etwa folgender: Die geheizten Wohnräume wurden dargestellt durch 2 gleich grofse, nach oben sich verengende in den Boden eingelassene Zinkcylinder, deren über dem Boden befindlicher Rauminhalt je $0^{cbm},41$ betrug. Auf das obere, offene Ende jedes Cylinders wurde als Kamin eine $2^{m},5$ hohe Röhre aufgesetzt, in welche durch eine seitliche verschliefsbare Oeffnung eine kleine Erdöllampe gebracht werden konnte. Der Apparat wurde bei jedem Versuche „*hermetisch*" abgedichtet. Durch Einleiten von Gas in $1^{m}$ Tiefe wurde ein Rohrbruch nachgeahmt. Der Boden bestand aus einer 10 bis $20^{cm}$ dicken Schicht Gartenerde, darunter Gerölle. Bei den letzten Versuchen wurden die ausgegrabenen Kanäle mit gesiebter Erde verschüttet.

Die aspirirende Wirkung der Zinkcylinder mit den Lampen wurde durch die Menge des der Luft in der Richtung zum geheizten Cylinder hin beigemischten Leuchtgases ermittelt. Diese Anordnung des Versuches stimmt mit der Wirklichkeit wenig überein, indem die Wohnräume nicht aus „*hermetisch*" abgedichtetem, sondern aus porösem Material hergestellt sind und zahlreiche undichte Stellen in Thüren und Fenstern besitzen. Ferner besteht der feste Strafsenkörper, in dem die Gasleitungen eingebettet liegen, an der Oberfläche nicht aus Gartenerde bis zu $20^{cm}$ Tiefe, sondern aus Granit, Asphalt, Macadam, Holz u. dgl. Hätte *Sudakoff* neben einem festen Strafsenboden statt des Zink-

cylinders einen Bau von gleicher Gröfse aus porösem Material, mit den undichten Stellen der Thüren und Fenster aufgerichtet, so würde die brennende Lampe wohl keine, oder jedenfalls nur unbedeutende aspirirende Wirkung auf das ausströmende Leuchtgas ausgeübt haben.

Die Bestimmung der Leuchtgasmenge in der Bodenluft geschah aus deren Wasserstoffgehalt, welcher durch Verbrennung mittels Palladiumasbest ermittelt wurde. Selbstverständlich war der Wasserstoffgehalt des bei jedem Versuche benutzten Leuchtgases bekannt. Diese Art der Bestimmung kann auf Genauigkeit keinen Anspruch erheben; es ist z. B. bei einem Versuche angegeben, dafs die Bodenluft 18,74 Proc. Leuchtgas und 17,5 Proc. Sauerstoff enthalten habe. Auf 17,5 Proc. Sauerstoff müssen aber sicher $83^{cc},5$ Stickstoff vorhanden sein, und die Summe ergibt $-17^{cc},5$ Sauerstoff der Luft $+83^{cc},5$ Stickstoff der Luft $+18^{cc},74$ Leuchtgas — die Zahl 119,74 anstatt 100.

Auffallend ist auch, dafs in den Zinkcylindern ein unverhältnifsmäfsig geringerer Leuchtgasgehalt der Luft gefunden wurde als im Rohre zwischen Einströmungsstelle und Cylinder. So z. B. bei einem Versuche im Cylinder 1,18 Proc., im mittleren Rohre dagegen 31,7 Proc., in einem anderen Falle 1,42 Proc. gegen 41,11 Proc. In mehreren Fällen war die Luft in dem Cylinder, in welchem die Lampe brennt, nach gleicher Zeit ärmer an Leuchtgas, als die aus der Röhre in der Richtung zum anderen nicht geheizten Cylinder strömende. Es zeigt dies, wie gering schon die saugende Wirkung der hermetisch gedichteten Cylinder war; wären dieselben jedoch gleich den Wohnungen aus undichtem Material gewesen, so wäre kaum eine Spur der aspirirenden Wirkung zu bemerken gewesen.

Nach *Wagner*'s Ansicht läfst sich die saugende Wirkung geheizter Räume nur dadurch beweisen, dafs man im Winter Strafsen auswählt, welche nur auf einer Seite bebaut, auf der anderen aber frei sind, z. B. grofse Plätze. Das Leuchtgas wäre $1^{m}$ tief in den festen, gefrorenen Strafsenkörper einzuleiten, unter Zusatz von Schwefelwasserstoff zum Gase; dann sollten nach der bebauten wie nach der unbebauten Seite der Strafse hin Gasproben genommen, auf Leuchtgas bezieh. Schwefelwasserstoff untersucht werden.

*Sudakoff* machte noch auf die Thatsache aufmerksam, dafs Leuchtgasvergiftungen mehr in entlegenen Stadttheilen als im Mittelpunkte der Stadt zu beobachten sind und schreibt dies in letzterem Falle dem Vorhandensein von Kellern mit meist feuchten, daher undurchlässigen Mauern zu. Am wahrscheinlichsten ist indessen die Erklärung, dafs im Mittelpunkte der Stadt starke, mehr widerstandsfähige Gasrohre liegen als in entlegenen Strafsen, wo die Rohre schon schwächer auslaufen und deshalb gegen Bodensenkungen empfindlicher sind. Dazu kommt noch, dafs in den im Mittelpunkte gelegenen, belebteren Stadttheilen etwaige Brüche rascher bemerkt und sofort reparirt werden.

Einer eingehenden Besprechung unterzieht *Wagner* jenen Theil der Arbeit, welcher sich mit dem Kohlenoxydgehalte des Gases befafst. *Sudakoff* stellt Analysen von englischem Leuchtgase vom J. 1851 und 1876 einander gegenüber, nach welchen im ersteren Jahre 10,35, im letzteren 5,24 Proc. Kohlenoxyd im Leuchtgase durchschnittlich enthalten waren, und bemerkt dazu: „dafs aus einer und derselben englischen Kohle, Dank wahrscheinlich den Verbesserungen in der Bereitung des Leuchtgases, es gelungen ist, ein Gas zu bereiten, welches nur halb so viel Kohlenoxyd enthält und folglich weniger giftig ist.“ *Sudakoff* fordert nun „auf Grund jener Fortschritte, welche in England bezüglich der Verminderung des Gehaltes an Kohlenoxyd im Leuchtgase gemacht worden sind“, die Polizeibehörden auf, den Direktoren der Gasfabriken vorzuschreiben, ein Gas von nur 5 Proc. Kohlenoxyd in den Verkehr zu bringen. *Sudakoff* sollte wissen, dafs es seit 1851 Fortschritte nicht gibt, durch welche der Kohlenoxydgehalt des Gases auf die Hälfte vermindert werden könnte. Glaubt *Sudakoff*, dafs in England 1851 und 1876 das Gas wirklich „aus ein und derselben englischen Kohle“ bereitet wurde? Welch verschiedenartiges Gas man aus englischen Kohlensorten erhält, zeigen die Versuche von *Schilling*[2], wie auch neuere von *Schiele*.[3] Von ersterem seien als Beleg nur einige Zahlen angeführt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 100k | Old Pelton Main | ergeben | 35,11cbm | von 0,39 sp. G. |
| 100k | Lesmahago Cannel | „ | 38,73 „ | von 0,55 „ „ |
| 100k | Boghead | „ | 41,40 „ | von 0,66 „ „ |

Aeltere Gasanalysen sind auch oft mit neueren gar nicht zu vergleichen, da bei ersteren die Kohlenoxydbestimmung häufig mit metallischem Kalium ausgeführt wurde.

Insbesondere wendet sich *Sudakoff* gegen das Münchener Leuchtgas mit einem Gehalt von etwa 10 Proc. Kohlenoxyd, und fügt bei, dafs in *Heidelberg* aus derselben Kohle (Saarkohle) ein Gas mit 4,04 bis 5,10 Proc. Kohlenoxyd — nach *Landolt*'s Angaben — erzielt werde, wobei er die Schuld der Betriebsleitung der *Münchener* Fabrik zuschiebt. *Landolt* fand übrigens selbst im *Heidelberger* Gas einmal 7,64 Proc. Kohlenoxyd, *Bunsen* 1877 8,8 Proc. Nach *Sudakoff* soll das „aus englischen, westfälischen und anderen deutschen Kohlensorten gewonnene Gas nicht mehr als 5 bis 6 Proc. Kohlenoxyd“ enthalten, dem Münchener mit 10 Proc. gegenüber. Diese Behauptung ist vollständig unrichtig. So fand *Fischer* (1883 249 179) im Leuchtgase der Gasfabrik *Hannover*, aus westfälischen Kohlen erzeugt, 11,19 Proc. Kohlenoxyd. *Bunte*'s[4] Versuche ergaben als Kohlenoxydgehalt des Gases aus Saarkohle „*Heinitz I*“ 8,6 Proc., aus westfälischer Kohle „*Consolidation*“ 7,2 Proc., aus *böhmischer* Schwarzkohle von *Littiz* 10,0 Proc., aus *sächsischer* Kohle

---

[2] *Schilling*, *Handbuch*.
[3] *Journal für Gasbeleuchtung*, 1887 S. 3.
[4] *Journal für Gasbeleuchtung*, 1885 S. 683 und 1886 S. 598.

„*Bürgergewerkschaft Zwickau*“ 9,5 Proc., aus *böhmischer* Plattenkohle 8,3 Proc.[5]

Nach *Sudakoff* erzeugen die Gastechniker auf dem Continent Leuchtgas von „*schlechtester* Qualität“. Es scheint ihm also noch unbekannt zu sein, dafs in allen Städten das Gas nach Leuchtkraft und nach Reinigung hin Vertragsbestimmungen entsprechen mufs[6], worauf es ständig geprüft wird, und dafs bei Nichteinhaltung des Vertrages empfindliche Bestrafung eintritt. *W. Leybold.*

## Ueber einige Fundorte von Erdöl.

Im J. 1884 fand man nach Mittheilungen von *D. R. Steuart* im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 128 in *Broxburn* in *Schottland* beim Bohren nach bituminösen Schiefern zuerst Anzeichen vom Vorhandensein von Erdöl. Als man nordwestlich von diesem Dorfe 100 Faden tief gebohrt hatte, wurde ein dickflüssiges Oel von 0,842 spec. Gew. zu Tage gefördert. In der Nähe fand man in der Tiefe von 155 Faden braunes Erdöl von 0,83 spec. Gew., welches bei 16° erstarrte. In gewöhnlicher Weise gereinigt ergab es

[5] Die weiter angeführte Angabe *Löwe*'s, welcher 1877 im Gase der Neuen Frankfurter Gasgesellschaft 18,65 Proc. Kohlenoxyd gefunden haben will, ist entschieden unrichtig.

[6] Um dem Nichtfachmanne ein Beispiel solcher Bestimmungen zu geben, seien hier die für *Frankfurt a M.* gültige, sowie die vom dortigen Tiefbauamt ausgeführte Controle beigesetzt:

*Gasbeleuchtung in Frankfurt am Main.*

30. Woche 1887.

Bestimmungen über die Lichtstärke des Leuchtgases.

Nach den Feststellungen, welche vom 1. April 1885 an über die Lichtstärke der hier zur Verwendung kommenden Leuchtgasarten in Gültigkeit getreten sind, mufs

1) die *Imperial-Continental-Gas-Association* (Englische Gesellschaft) ein Steinkohlengas liefern, welches bei einem 113l nicht übersteigenden stündlichen Verbrauche eine Leuchtkraft hat, welche mindestens der von 9½ Wallrathkerzen (von circa 343mm Länge und etwa 19mm Durchmesser) gleichkommt, wovon 4 auf 0k,5 gehen, und je 5g,0 Wallrath in der Stunde verbraucht;

2) die *Frankfurter Gas-Gesellschaft* ein Mischgas liefern, welches bei einem 50l nicht übersteigenden stündlichen Gasverbrauche mindestens die gleiche (nicht unter 9½ der vorbeschriebenen Wallrathkerzen liegende) Leuchtkraft besitzt.

Die vom 24. Juli bis 30. Juli d. J. angestellten Versuche haben folgende Durchschnitte für die Leuchtkraft der beiden Gasarten ergeben.

| Gesellschaft | Stündlicher Verbrauch in Litern | Lichtstärke in Kerzen Durchschnitt der 7 Tage | Relativer Leuchtwerth beider Gas-Arten | |
|---|---|---|---|---|
| Englische | 113 | 11,5 | 100,0 sind gleich | 206,2 sind gleich |
| Frankfurter | 50 | 10,5 | 48,5 | 100,0 |

Frankfurt a. M., den 1. August 1887. *Tiefbau-Amt.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Leichte Naphta . . . . . | 0,700 | spec. | Gew. | 5,0 Proc. |
| „ „ . . . . . | 0,73 | „ | „ | 5,2 „ |
| Brennöl . . . . . | 0,802 | „ | „ | 34,1 „ |
| Zwischenöl . . . . . | 0,840 | „ | „ | 10,5 „ |
| Schmieröl . . . . . | 0,865 | „ | „ | 16,7 „ |
| Paraffin (Schmelzp. 40°) . . | — | „ | „ | 12,5 „ |
| Verlust . . . . . | — | „ | „ | 16,0 „ |
| | | | | 100,0 „ |

Die Bromabsorption ist bedeutend geringer als bei den gewöhnlichen Erdölsorten, was auf einen geringen Gehalt an Olefinen schliefsen läfst.

Die Salzsoole, welche mit dem Erdöle zusammen vorkommt, hat 1,095 spec. Gew. und enthält 14,4 Proc. nicht flüchtige Bestandtheile, welche hauptsächlich aus Natrium-, Kalium-, Calcium-, Magnesium- und Spuren von Eisenchlorid bestehen. Viele Bohrlöcher in *Broxburn* stofsen in Zwischenräumen bedeutende Mengen von Gasen aus. Aus einem Bohrloche bei *Middleton Gate* strömte während mehrerer Jahre monatlich einmal Gas aus, welches beim Anzünden eine 6m hohe, hell leuchtende Flamme bildete. Das Zusammenvorkommen von *Erdöl*, *Salz* und *Gas* in *Broxburn* ist von Interesse, da an vielen anderen Orten der Erdoberfläche Erdöl unter gleichen Umständen zu Tage tritt. Der Erdöldistrikt in *Broxburn* ist jedenfalls von bedeutender Ausdehnung und könnte mit Erfolg ausgebeutet werden, wenn sich das Roherdöl durch Pumpen heben liefse. Leider ist aber das Oel seines hohen Paraffingehaltes wegen schon bei einer Temperatur von 16° nahezu fest, ein Umstand, welcher die Ausbeutung der *Broxburn*-Lager wohl für immer verhindern wird.

Auch in *Aegypten* findet sich nach *R. Irvine* (*Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 130) in tiefen Bohrlöchern und Brunnen Erdöl von dunkelbrauner Farbe. Dieses rohe Oel ist dickflüssig und besitzt durch darin enthaltene Schwefelverbindungen einen unangenehmen Geruch, so dafs es den schlechten Sorten von *amerikanischem* und *canadischem* Erdöle gleicht. Es zeigt bei 16° 0,934 spec. Gew. und behält, da es fast keine Paraffine enthält, seine Dickflüssigkeit auch bei niederer Temperatur. Auf gewöhnliche Art gereinigt, erhält man ein Oel von 0,85 bis 0,95 spec. Gew., Brennöl jedoch gar keines. Durch Waschen mit Schwefelsäure vor der Destillation werden mehr als 50 Proc. des Oeles gelöst. Dieser grofse Verlust und die grofse Menge zur Reinigung nöthiger Chemikalien, sowie der Umstand, dafs kein Brennöl gewonnen wird, machen eine vortheilhafte Verarbeitung des Rohöles völlig unmöglich. Als Schmieröl, sowie auch zur Verwendung als Brennmaterial bietet es dagegen entschiedene Vorzüge.

Das Oel, welches bei *Gemsah* oder *Gebel el Zeit* gefunden wird, kommt in Korallen ähnlichen, Kalk haltigen Schichten vor und ist wahrscheinlich durch Zersetzung von thierischen Stoffen entstanden. Nach Mittheilungen, welche *Irvine* im Januar 1887 erhalten hat, stiefs man bei einem 120m tiefen Bohrloche auf Korallen und dann auf Thon. Das

rohe Oel wird in den Reparaturwerkstätten der ägyptischen Regierung in Suez, sowie auf Dampfern mit Erfolg als Schmieröl und als Brennmaterial verwendet. (Vgl. auch 1886 262 94, ferner *Pinno* S. 286 d. Bd.)

---

## Zur Frage der Beleuchtung mittels Naphtagases; von S. Lamansky.

Die chemische Section der *„Russischen Technischen Gesellschaft“* in St. Petersburg hatte es sich zur Aufgabe gestellt, die Anwendbarkeit des Naphta- oder Erdölgases zu studiren und bildete in Folge dessen aus mehreren ihrer Mitglieder eine Commission, der es zufiel, Daten über die verschiedenen Systeme der Naphtagas-Gewinnung zu sammeln, sowie einige der in Petersburg befindlichen Naphtagasfabriken zu besichtigen, um deren Einrichtung, die Qualität und möglichst auch die Ausbeute des aus dem Erdöle (Naphta) gewonnenen Gases an Ort und Stelle kennen zu lernen. Die von dieser Commission erhaltenen Resultate sind von mir, als dem Vorsitzenden, in einem Vortrage der technischen Gesellschaft mitgetheilt und darauf in einer Brochüre veröffentlicht worden. Letztere enthält aber nicht nur die von der Commission gesammelten und gefundenen Daten, sondern auch eine Uebersicht über die Darstellung, Eigenschaften und den Preis des Naphtagases, sodann einen Abrifs über den gegenwärtigen Stand der Steinkohlengas- und der Wassergasbeleuchtung, endlich eine Vergleichung der Eigenschaften und des Preises der drei genannten Leuchtgase. In Vorliegendem gebe ich einen kurzen Auszug, indem ich mich auf die noch nicht veröffentlichten Daten beschränke und das in der Literatur über die Gasbeleuchtung zu findende Material, das ich zu meiner Zusammenstellung benutzte, möglichst fortlasse.

Die Tabelle auf S. 566 gibt eine Uebersicht über Resultate, die einerseits in vier in Petersburg befindlichen Naphtagasfabriken gewonnen, andererseits von den Fabriken der Städte Kasan, Jalta und Wirballen und der Petersburger Gummimanufactur mitgetheilt worden sind.

In der Gasfabrik der Expedition zur Fertigstellung von Reichspapieren in Petersburg sind 8 Gasöfen vorhanden, jeder mit 4 horizontalen, gufseisernen, mit einer Chamottemasse bedeckten, etwas zusammengedrückten cylinderförmigen Retorten versehen, die eine Länge von etwa $2^{m}$ und einen Durchschnitt von $228^{mm}$ haben. Eine solche Retorte bleibt 7 bis 8 Monate hindurch, ohne Chamotteüberzug nur 3 bis 4 Monate lang im Betriebe. Bei der Gasgewinnung werden die Retorten bis zur Kirschrothglut erhitzt, was durch Luken zu beobachten ist. Der Zufluſs der Naphta wird in der Weise regulirt, dafs der Gasdruck 75 bis $100^{mm}$ beträgt. An Brennmaterial zu den Oefen werden zur Vergasung von 1 Pud Naphta oder Rückständen folgende Mengen verbraucht:

| | | | |
|---|---|---|---|
| In der Fabrik | der Expedition . . . . | 1,4 bis 1,5 | Pud Kokes |
| „ „ „ | in Wirballen . . . . . | 1,5 | „ „ |
| „ „ „ | der Bierbrauerei . . . | 1,7 | „ „ |
| „ „ „ | in Jalta . . . . . | 1,0 | Pud Steinkohlen |
| „ „ „ | der Gummimanufactur . | 1,5 | „ „ |

Die Kohlen sollen sich sehr vortheilhaft durch Gastheer ersetzen lassen; nach Versuchen von *Dormidontow* ist zur Vergasung von 1 Pud Naphta-Rückständen 1 Pud Theer erforderlich.

| Leuchtgasfabrik | Material der Gasgewinnung | System der Oefen | Productionsmenge des Gases in Cubikfufs[1] | Gasausbeute aus 1 Pud[2] in Cubikfufs | Spec. Gew. des Gases |
|---|---|---|---|---|---|
| Kasan . . . . . | Naphtarückstände | *Hirzel* | 25 000 bis 75 000 täglich | 340—370 | 0,74—0,76 |
| Expedition zur Fertigstell. von Reichspapieren . . . . | Naphta aus Baku von 0,85 sp. G. | Eigenes System der Fabrik | 7 834 800 jährl. | 336,75 | — |
| Jalta . . . . . | Naphta aus Noworossijsk | — | 2 461 000 „ | 330 | — |
| Wirballen . . . . | Naphtarückstände | *Pintsch* | 1 037 330 „ | 307,2 | 0,73 |
| *Kalinkin*'sche Bierbrauerei . . . . | 1 Th. Naphtarückstände und 2 Th. Gastheer | *Pintsch* | 1 800 000 „ | 337 | 0,67 |
| *Nikolajew*'sches Kadettencorps . . . | Gastheer von 0,87 sp. G. | *Petrow u. Tokarew* | — | 350 | 0,88 |
| Mechanische Fabrik von *Nobel* . . . | Naphtarückstände | — | — | 330—360 | 0,82 |
| Gummimanufactur | Naphtarückstände | — | 1 952 600 „ | 291,25 | — |

Die Ausbeute an Naphtagas beträgt nach obiger Tabelle im Mittel 331 Cubikfufs aus 1 Pud Naphta bezieh. Naphtarückständen oder, in runder Zahl, 1000 Cubikfufs aus 3 Pud Rohmaterial; 100$^{k}$ des letzteren geben also 50$^{cbm}$ Naphtagas. Die Menge des von der Gaserzeugung zurückbleibenden Theeres ist sehr verschieden: in der Fabrik der Expedition beträgt sie 20 Proc., von denen $^{2}/_{5}$ in der Hydraulik und $^{3}/_{5}$ in den Waschapparaten und Condensatoren sich ansammeln. In der Fabrik zu Kasan bleiben 30 bis 35 und in jener der Gummimanufactur 30 Proc. Theer zurück.

Die das Naphtagas aus den Retorten in die aus Eisenblech construirte Hydraulik leitenden Röhren haben gewöhnlich einen Durchmesser von 100 bis 150$^{mm}$. Die Condensatoren sind natürlich sehr verschieden angeordnet, doch müssen sie viel sorgfältiger construirt werden als bei der Steinkohlengasgewinnung, weil das Naphtagas bei niedrigerer Temperatur erhalten wird und viel mehr von schwer condensirbaren Kohlenwasserstoffdämpfen enthält als Steinkohlengas.

[1] 1 Cubikfufs russ. = 0$^{cbm}$,0283.
[2] 1 Pud = 40 Pfund russ. 1 Pfund russ. = 409$^{g}$,5.

Zur Reinigung des Naphtagases waren in der Fabrik der Expedition in einem Jahre (1884), bei einer Production von 7600000 Cubikfufs, 250 Pud Kalk und 50 Pud Eisenvitriol verbraucht worden; in Wirballen 367 Pud Kalk für 953260 Cubikfufs und in der *Kalinkin*'schen Bierbrauerei 90 Pud Kalk für 1800000 Cubikfufs Gas.

Nach *Rudnew* enthält das Naphtagas gewöhnlich keinen Schwefel.

Das specifische Gewicht der untersuchten Naphtagase, das von der Commission in dem *Bunsen*'schen Apparat bei Zimmertemperatur bestimmt wurde, schwankte zwischen 0,67 und 0,88. Ebenso wurde die Lichtstärke mit dem Photometer von *Bunsen* bestimmt. Folgende Tabelle zeigt die Resultate als Mittel von mehreren Bestimmungen, von denen jede immer von mehreren Beobachtern gleichzeitig angestellt und darauf das Mittel notirt wurde. Zu allen Bestimmungen wurden die gleichen Apparate angewandt. Als Lichteinheit diente die Spermazetkerze bei einer Flammenlänge von 45mm.

| Naphtagas aus der Fabrik: | Spec. Gew. des Naphtagases | Gasverbrauch in 1 Stunde auf 1 Lichtstärke in Cubikfufs | |
|---|---|---|---|
| | | im Argandbrenner | im Schnittbrenner |
| der Expedition (s. o. 1. Tabelle) . . | 0,73 | 0,110 | 0,148 |
| von *Kusnezow* in Petersburg . . . | 0,75 | 0,113 | 0,098 |
| von *Petrow und Tokarew* . . . . . | 0,88 | 0,090 | 0,105 |
| bei der mechanischen Fabrik von *Nobel* | 0,82 | 0,110 | 0,100 |
| bei der Fabrik der *Siemens u. Halske*schen Regenerativbrenner in Petersb. | 0,85 | 0,148 | 0,150 |
| der *Kalinkin*'schen Bierbrauerei . . | 0,67 | 0,138 | 0,141 |

Der mittlere stündliche Verbrauch an Naphtagas für 1 Lichtstärke beträgt 0,106 Cubikfufs bei einem Argandbrenner und 0,113 Cubikfufs bei einem Schnittbrenner.

Selbst bei starker Temperaturerniedrigung soll die Leuchtkraft des Naphtagases nur unbedeutend abnehmen.

Sehr schwierig ist es, den Preis des Naphtagases anzugeben, da derselbe selbstverständlich von dem der Naphta bezieh. des Roh- und des Brennmaterials abhängt, der an verschiedenen Orten und zu verschiedener Zeit nicht gleich sein kann. Nicht uninteressant dürfte aber eine vergleichende Zusammenstellung der Beleuchtungskosten sein, wie sich dieselben augenblicklich in Petersburg bei Benutzung von Naphta-, Steinkohlen und Wassergas stellen würden. Dieselben wären:

| Gasmenge | Naphtagas | Steinkohlengas | Wassergas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | carburirtes | reines |
| 1000 Cubikfufs . | 4 Rubel 50 Kop. bis 5 Rubel[3] | 2 Rubel 60 Kop. | 1 Rubel 68 Kop. | 56 Kop. |
| 1 Cubikmeter . | 16,0 bis 17,6 Kop. | 9,2 Kop. | 6 Kop. | 2 Kop. |

[3] 1 Silberrubel = 100 Kopeken = 3 M. 24 Pf.

Zieht man Brenner in Betracht, die 15 bis 17 Lichtstärken geben müssen, so wären pro Stunde 42[l] Naphta-, 150[l] Steinkohlen- und 85[l] carburirten Wassergases erforderlich und die Beleuchtungsstunde käme bei den genannten drei Leuchtgasen auf 0,71, 1,38 und 0,49 Kopeken zu stehen. Das billigste Leuchtgas wäre also carburirtes Wassergas. Noch billiger stellt sich das Wassergas, wenn es, uncarburirt, nur zu Heizzwecken oder als Triebkraft benutzt werden soll.

---

## Ueber Valenta's Oelprobe.

*H. Hurst* berichtet im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 22 über Versuche, welche er mit *Valenta*'s Oelprobe (vgl. 1884 252 296) ausgeführt hat. 5[cc] Oel wurden in einer völlig trockenen Probirröhre mit 5[cc] Eisessig von 1,056 sp. G. vermengt und nach Einbringung eines Thermometers bis zur völlig klaren Lösung erhitzt. Dann liefs man langsam abkühlen und beobachtete die Temperatur, bei welcher die Flüssigkeit sich trübte.

Die Trübungstemperaturen, welche *Hurst* gefunden hat, sind im Allgemeinen niedriger, als die von *Allen* (vgl. 1886 260 190) früher beobachteten. Die von *Valenta* selbst angegebenen Temperaturen sind noch bedeutend höher als die der beiden erstgenannten Forscher. Sowohl *Allen* als *Valenta* geben an, dafs Rüböl selbst beim Kochpunkt nicht in Essigsäure löslich sei, während *Hurst* das Gegentheil beobachtet haben will. Rüböl und Colsaöl zeigen hohe, Leinsamenöl bedeutend niederere Trübungstemperaturen. Castoröl und Oelsäure sind schon bei gewöhnlicher Temperatur in Essigsäure löslich. Die Trübungstemperatur von Olivenöl steht zwischen der von Rüb- und Leinsamenöl. Talgöl hat eine bedeutend niederere Trübungstemperatur als das entsprechende Lardöl. *Valenta*'s Probe kann namentlich zur Nachweisung von Rüböl in anderen Oelen mit Vortheil verwendet werden. Die Endzahlen, welche *Valenta*'s Probe liefert, weichen aber je nach der Ausführung bedeutend von einander ab. Um wirklich vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, mufs daher immer genau auf die gleiche Weise verfahren werden und namentlich mufs das benutzte Proberöhrchen immer völlig trocken sein, da die Gegenwart auch von nur wenig Wasser die Trübungstemperatur erhöht.

Oft zeigen verschiedene Proben von gleichen Oelen ganz verschiedene Trübungstemperatur. Um zu untersuchen, ob vielleicht die Verschiedenheit des Gehaltes an freien Fettsäuren die Ursache dieser Erscheinung sei, hat *Hurst* sowohl die freie Säure als auch die Trübungstemperatur einer grofsen Anzahl von Oelen bestimmt. Einen bestimmten Einflufs der freien Säure auf die Temperatur lassen diese Versuche nicht erkennen, dagegen zeigen einen solchen Beobachtungen mit künstlichen Mischungen von Baumwollsamenöl und Oelsäure unzweifelhaft. Mit der

Zunahme des Oelsäuregehaltes in den Mischungen nimmt die Temperatur beständig ab, so dafs eine Mischung mit 33 Proc. Säure schon bei gewöhnlicher Temperatur klar ist.

*Hurst* fand auch, dafs bei Verwendung verschiedener Mengen von Oel, wenn das Mischungsverhältnifs von Oel und Säure gleich bleibt, sich die Trübungstemperatur nicht ändert. Mischungen mit einem Ueberschufs von Oel aber zeigen niedere, solche mit einem Ueberschufs von Säure höhere Trübungstemperaturen.

Mischungen von einem fetten Oel mit 10 Proc. Mineralöl werden vollständig, solche mit höherem Mineralölgehalt nur theilweise von Essigsäure gelöst. *P. Naef.*

## Bestimmung von Ammoniak in Wasser.

Nach *J. M. Milne* (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 33) leistet der von *Hehner* angegebene Apparat zur colorimetrischen Bestimmung von Ammoniak in Trinkwasser mittels *Nessler*'s Reagens ausgezeichnete Dienste. Als Nachtheil der *Hehner*'schen Probircylinder erwähnt *Milne* nur, dafs dieselben öfters unten im Glas Flecken zeigen, welche die Vergleichung der Farbtöne erschweren. Er empfiehlt daher die Cylinder unten dicker zu machen, sie abzuschleifen und nachher zu poliren.

## Zur Fettbestimmung.

Der *Soxhlet*'sche Fettextractionsapparat (vgl. 1879 232*461) ist mit Vortheil namentlich bei der Milchanalyse anzuwenden. *J. M. Milne* hat nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 34 die Einrichtung so abgeändert, dafs mehrere Bestimmungen zu gleicher Zeit mit nur einem Kühler ausgeführt werden können.

Der Kühler hat statt eines runden Querschnittes einen ovalen, so dafs 2 bis 4 Kühlröhren in denselben eingesetzt werden können. Jede dieser Röhren kann dann mit einem *Soxhlet*'schen Apparat verbunden werden, so dafs man in den Stand gesetzt ist, 4 Fettauflösungen zu gleicher Zeit vornehmen zu können. Zur Bestimmung von Fett in Milch wägt *Milne* etwa 10cc in einer kleinen Porzellanschale ab und dampft auf dem Wasserbade bis fast zur Trockne ein. Die halbfeste Masse bringt er in ein Schälchen aus Filtrirpapier, setzt dasselbe in die Extractionsröhre ein und verbindet diese mit einem Kochkolben. Hierauf wäscht er die Porzellanschale mit Aether, bringt ebenfalls etwas Aether in den Kochkolben, verbindet mit dem Kühler und erhitzt 1 bis 2 Stunden auf dem Wasserbad. Dann wird der Aether abdestillirt und das Fett gewogen.

In neuerer Zeit wendet man statt des Eindampfens der Milch in einer Porzellanschale sehr oft die *Adams*'schen Papierrollen an. Dieselben bestehen aus Fliefspapier, welches zusammengerollt, mit Faden gebunden und nachher mit Aether gewaschen wird. Diese Rollen werden zur Hälfte in eine gewogene Menge Milch getaucht und, nach-

dem das Papier völlig mit Flüssigkeit gesättigt ist, 1 bis 2 Stunden im Wasserbad getrocknet. Hierauf setzt man die Rollen in *Soxhlet*'sche Röhren ein und zieht das Fett aus wie bei dem alten Verfahren. *Milne*, welcher diese Methode längere Zeit mit ausgezeichnetem Erfolge benutzt hat, bestätigt die früher beobachtete Thatsache, dafs dieselbe um 0,3 bis 0,5 Proc. höhere Endzahlen liefert als das alte Verfahren. Mehrere mit gleicher Milch ausgeführte Bestimmungen geben sehr gut übereinstimmende Resultate. *Milne* kann die Angabe *Bell*'s, dafs bei Verwendung des *Soxhlet*'schen Apparates weniger Fett gefunden werde als mit dem Macerationsverfahren, nicht bestätigen.

Mit grofsem Vortheil läfst sich *Soxhlet*'s Apparat auch bei der Analyse von Oelkuchen anwenden. Aufserdem fand *Milne* denselben auch sehr geeignet zur Bestimmung von Fett in Tuch, welches wasserdicht gemacht werden soll. Dieser Nachweis ist von Wichtigkeit, weil ein zu hoher Fettgehalt in diesem Falle nachtheilige Wirkungen ausübt.

---

## Ueber Chrombeizen.

Das *Chrom* wurde im J. 1797 von *Vauquelin* entdeckt und *Kaliumbichromat* scheint im J. 1820 von *Köchlin* zuerst als Beize für Wolle benutzt worden zu sein. Die allgemeine Annahme war die, dafs beim Kochen von Wolle mit Bichromatlösungen Chromoxydhydrat auf der Faser abgeschieden wird. Die gebeizte Wolle erhält aber erst durch Behandlung mit Schwefligsäure eine grüne Farbe, woraus hervorzugehen scheint, dafs das Bichromat nur von der Wolle aufgesogen, nicht aber von derselben umgesetzt wird. Aus Versuchen, welche *R. L. Whiteley* im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 131) veröffentlicht, geht hervor, dafs beim Beizen von Wolle mit Bichromat gar keine Reduction eintritt. Ein gebeiztes Tuch, welches so lange mit destillirtem Wasser gewaschen wurde, bis das Waschwasser keine Spur Chromsäure mehr enthielt, liefs man eine Woche in Wasser liegen. Nach dieser Zeit enthielt das Wasser Chromsäure, welche auch auf der Wolle durch Silber noch deutlich nachgewiesen werden konnte. Nach gleicher Behandlung derselben Wolle während der zweiten Woche enthielt das Waschwasser wiederum Chromsäure; Chromoxydsalze aber liefsen sich in demselben nicht auffinden. Wird Wolle jedoch mit einem Bade, welches 1 Mol. Chromsäure auf 1 Mol. Schwefelsäure enthält, gebeizt, so erhält sie eine grünliche Farbe und in den Waschwassern erzeugt Ammoniak einen Niederschlag. In diesem Falle wird Chromoxyd auf der Faser gefällt und auch Chromsäure im unveränderten Zustande zurückgehalten.

Zur Untersuchung des Einflusses der Temperatur beim Beizen mit Bichromat allein oder mit Mischungen desselben mit Säure hat *Whiteley* mehrere Versuchsreihen angestellt, welche zeigen, dafs die bei der

höchsten Temperatur gebeizten und gefärbten Muster die besten Resultate liefern. Diese Thatsache ist von Wichtigkeit, da sie beweist, dafs ein Färber nur dann gute Erfolge erwarten kann, wenn sein Chrombad sowohl als seine Färbebäder zum Kochen erhitzt sind. Beim Beizen bei einer Temperatur unter 40° kann nachher im Färbebade gar keine Farbe auf der Faser erzeugt werden.

*Whiteley*'s Versuche deuten darauf hin, dafs Veränderung der Stärke der Chromsäurelösung gleichen Einflufs wie die Benutzung gröfserer oder kleinerer Mengen Bichromat ausübt.

Bei Mischungen von Bichromat und Schwefelsäure kann zu grofse Concentration der Lösungen leicht eine Ueberchromirung der Faser verursachen. So gibt 10$^{g}$ Wolle mit 3 Proc. Bichromat und 1 Proc. Schwefelsäure in 1200$^{cc}$ Wasser gebeizt beim nachherigen Färben eine gute Farbe, während unter gleichen Bedingungen mit nur 600$^{cc}$ Wasser die Faser überchromirt wird. Die Verdünnung mufs daher auch im Grofsen entschieden berücksichtigt werden.

Versuche haben gezeigt, dafs beim Beizen von Wolle mit 3 Proc. Bichromat (vom Gewicht der Wolle) gute Farben erzielt werden und dafs durch Zusatz von 1 Proc. Schwefelsäure die Wirkung noch erhöht wird. Die Schwefelsäure wirkt wahrscheinlich nach der Gleichung

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2CrO_4$$

auf das Kaliumbichromat ein.

Bei Benutzung von sehr hartem Wasser oder von Stoffen, welche reducirende Körper enthalten, wie z. B. Blauholzextract, mufs der Zusatz von Schwefelsäure in anderem Verhältnisse erfolgen oder kann ganz unterbleiben. Manchmal wird statt Schwefelsäure Weinstein zugesetzt, welcher wahrscheinlich auch reducirend wirkt und daher wohl mit Vortheil durch Glucose oder andere reducirende Stoffe ersetzt werden könnte. Für gewisses Schwarz wird dem Bade auch Kupferoxydulsalz zugesetzt. Dadurch erhält das Schwarz einen schwach röthlichen Stich und soll weniger nachgrünen. *Haddow* glaubt, dafs ein Zusatz von je 0,25 Proc. Kupferoxyd- und -oxydulsalz ein noch weniger nachgrünendes Schwarz erzeugen würde.

*Chromsalze* haben im Allgemeinen keine grofse Verwendung in der Färberei, da sowohl Chromalaun als -sulfat wenig Oxyd auf der Faser abscheiden. Für Wolle haben chromsaure Salze den grofsen Vortheil, dafs Chromsäure Hämatoxylin oxydirt und das Oxyd sich mit dem gebildeten Hämateïn zu einem Lacke verbindet.

Während beim Beizen von Wolle mit Bichromat Chromsäure durch vorhandene Fette oder durch die Faser selbst oxydirt wird, wirkt *Baumwolle* oder Cellulose nicht auf Chromsäure ein. Baumwolle nimmt auch bedeutend weniger Bichromat auf als Wolle und wird dasselbe daher selten in der Baumwollfärberei als Beizmittel verwendet. Bedeutende Mengen Bichromat werden aber zur Herstellung von salpetersaurem und

essigsaurem Chrom benutzt. Die Hauptschwierigkeit bei Benutzung von Chromsalzen bei der Baumwollfärberei liegt in der Abscheidung einer genügenden Menge Oxyd auf der Faser, so dafs starke Farbtöne erzeugt werden. Die benutzten Chromverbindungen müssen sich daher auch möglichst leicht in Lösung oder durch Erhitzen zersetzen. In der Calicodruckerei werden Chromsalze in bedeutenden Mengen durch Dämpfen fixirt. Beim Färben zieht man die Stoffe am besten zuerst durch das Chrombad, trocknet und fällt durch Behandlung mit Soda das Oxyd auf der Faser (vgl. auch *H. Köchlin* 1885 255 447 und *O. N. Witt* 1887 264 340). *P. Naef.*

---

## Die Leuchtthürme zu Macquarie uud zu Tino und vergleichende Versuche mit Gas-, Oel- und elektrischem Licht für Küstenbeleuchtung.

Im Anschlusse an frühere in der *Institution of Civil Engineers* gemachte Mittheilungen über elektrische Leuchtthürme sprach Dr. *J. Hopkinson* in der Sitzung vom 7. Dezember 1886 über die Leuchtthürme zu Macquarie und zu Tino. Für beide haben *Chance Brothers and Co.* in Birmingham die gesammte Ausrüstung geliefert.

Zu Macquarie gibt nach dem *Iron*, 1886 Bd. 28 S. 566, ein sich drehendes Licht in jeder Minute einen einzelnen Lichtblick von 8 Secunden Dauer. Bei der grofsen Höhe des Thurmes (105$^{m}$) mufste eine merkliche Menge Licht auf die See geworfen werden und doch sollte dies nur ein kleiner Theil des gesammten Lichtes sein. Der optische Apparat ist von der ersten Sorte, die Brennweite beträgt 920$^{mm}$ und die verdichtende Wirkung wird durch ein einziges Mittel hervorgebracht; d. h. die lothrechten Prismen wurden weggelassen. Die Formen weichen nicht wesentlich von den durch *Fresnel* eingeführten ab. Die oberen und die unteren, das Licht ganz zurückwerfenden Prismen sind Umdrehungskörper um eine wagerechte Achse; sie strahlen das auf sie fallende Licht auf die ferne See unter einem Winkel von 10′ über bis 30′ unter dem Horizonte; sie vertheilen das Licht im Azimuth auf einen Bogen von 3$^{0}$, was zur Erreichung der beabsichtigten Dauer des Lichtblickes nöthig ist. Der Licht brechende Theil ist im Querschnitte so gewählt, dafs die mittleren Linsen und die 3 nächsten Ringe darüber und darunter ihr Licht ohne lothrechte Ablenkung, die von der Gröfse des Lichtbogens herrührende abgerechnet, in der Wagerechten fortstrahlen. Das Licht für die nahe See liefern die 10 übrigen Linsenbögen. Von 0$^{km}$,8 bis 1$^{km}$,2 erhält die See das Licht von einem Apparatelemente, von 1,2 bis 2$^{km}$ von zwei, von 2 bis 3$^{km}$,2 von drei, von 3,2 bis 4$^{km}$ von vier, über 4$^{km}$ hinaus von sechs Elementen; über 8$^{km}$ hinaus helfen die oberen und unteren, ganz zurückwerfenden Prismen mit. Die Hauptkraft des Apparates ward knapp bis zu einer Entfernung von 13 bis 16$^{km}$ erreicht. Ein dioptrischer Spiegel wurde auf der Landseite des Lichtbogens aufgestellt. Dieser Spiegel ist so angeordnet, dafs er das Bild des Bogens auf der einen Seite der Kohlen liefert, ohne Licht abzufangen, wie dies bei der gewöhnlichen Anordnung des Spiegels der Fall ist. Während die innere Fläche der Linsen bei gewöhnlichen, sich drehenden Lichtern eben ist, wurde sie hier cylindrich, mit lothrechter Achse, gewählt, damit eine gröfsere wagerechte Auseinanderstrahlung erzielt würde.

Die Lampen sind von *Serrin*'schem Muster und wurden wie die beiden Wechselstrommaschinen mit permanenten Magneten von *Baron de Meritens* geliefert. Jede Maschine hat 5 Ringe in ihrem Anker und in jedem Ringe 16 Abtheilungen. Bei Lieferung eines Lichtes lief die Maschine mit 830 Umdrehungen in der Minute und gab 55 oder 110 Ampère, je nachdem nur die Hälfte der Rollen oder die ganze Maschine benutzt wurde; der Widerstand war dabei 0,062 bezieh. 0,031 Ohm. Jede Maschine ward von einer 8 Pferd *Croßley*-Gasmaschine getrieben, mittels eines Riemens ohne Wellenkuppelung.

Bei 1881 noch in der Fabrik angestellten Versuchen hat sich herausgestellt, dafs bei stärker werdendem Strome das Gesammtlicht in gröfserem Verhältnisse stärker wird, das rothe Licht in nur wenig, das blaue in beträchtlich gröfserem Verhältnisse. Der Lichtschein am Himmel soll in einer Ferne von 96km gesehen worden sein, weit über die Entfernung, in welcher das unmittelbare Licht noch sichtbar ist.

Der Apparat zu Tino liefert jede halbe Minute einen dreifachen Lichtblick. Er ist von zweiter Sorte mit 700mm Brennweite. Die wagerechte Auseinanderstrahlung wird wie zu Macquarie bewirkt, doch wird kein Spiegel benutzt. Die nahe See bekommt viel weniger Licht. Der Lichtbogen wird besser im Brennpunkte gehalten. Da auf der Insel kein Wasser ist, so wurden zwei *Brown*'sche Heifsluftmaschinen verwendet, deren jede eine Dynamomaschine treibt durch eine mittels einer Reibungskuppelung von *Mather und Platt* gekuppelte Welle. Die Dynamomaschinen gleichen denen zu Macquarie, werden aber etwas anders benutzt. Eine der drei Lampen ist gröfser, für die doppelte Stromstärke von 200 Ampère, wenn die beiden Maschinen gekuppelt sind; dieselbe sollte noch mehr als 200 Ampère vertragen, erhitzte sich aber schon bei nahezu 200 Ampère gefährlich und wurde daher etwas abgeändert. Bei der Probe im April 1885 wurde das Licht durch Regen auf 32 Seemeilen Entfernung gut gesehen. Das Licht ward oft in der Nähe von Genua, in einer Entfernung von 80km gesehen.

An die vorstehenden Angaben mögen einige Mittheilungen über die Ergebnisse der vergleichenden Versuche über Gas-, Oel- und elektrisches Licht für Küstenbeleuchtung, welche von dem englischen *Trinity House* veranlafst und vom März 1884 bis zum März 1885 angestellt worden sind, aus dem 1885 in London in 2 Bänden erschienenen *Report to the Trinity House on the investigations into the relative merits of Electricity, Gas and Oil as Lighthouse Illuminants*, nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1886 S. 360, bezieh. *Journal für Gasbeleuchtung*, 1886 S. 799, angefügt werden.

Die Versuchsstation wurde in der Nähe des South-Foreland-Leuchtthurmes, welcher mit elektrischem Lichte versehen ist, eingerichtet, so dafs das Maschinenhaus desselben mitbenutzt werden konnte. In den Entfernungen von 245, 325 und 505 englischen Fufs von dem festen Leuchtthurm wurden 3 Versuchsleuchtthürme *A*, *B* und *C* errichtet von je etwa 330′ über der höchsten Flut. Der Thurm *A* war für elektrisches Licht eingerichtet. Die Linse desselben hatte eine Brennweite von 0m,7 und war von *Chance Brothers* in Birmingham geliefert. Die 3 magneto-elektrischen Maschinen von *de Meritens* standen etwa 800′ entfernt in dem Maschinenhause, jede besafs 60 permanente Hufeisenmagnete, jeder dieser Magnete bestand aus 8 Lamellen, und alle 60 waren in 5 Kreisen von je 12 Magneten angeordnet. Innerhalb derselben rotirten mit einer Geschwindigkeit von 600 Umdrehungen in der Minute 5 Scheiben mit je 24 Rollen. Die angewandten elektrischen Lampen waren nach dem System *Berjot;* die Kohlen zu denselben wurden mehrfach gewechselt, *de Meritens* hatte Bündelkohlen von 49 Stück je 5qmm Querschnitt haltenden Kohlen beigeliefert, aufserdem wurden auch *Siemens*'sche Dochtkohlen von 20, 30 und 40mm Durchmesser benutzt. Die Einrichtung des Leuchtthurmes war derart, dafs 3 elektrische Lampen, jede mit dem nothwendigen Linsenapparat versehen, über einander in Thätigkeit gesetzt werden konnten.

Der Thurm *B* war für Gaslicht bestimmt, zu dessen Speisung eine eigene Gasfabrik errichtet wurde.

Die 4 über einander befindlichen Brenner mit je einer Linse bestanden nach dem System des Ingenieurs *Wigham* aus je 108 Gasstrahlen, welche zusammen eine Kreisfläche von $11^1/_4$ engl. Zoll umfafsten; der unterste dieser Brenner war so eingerichtet, dafs 28, 48, 68, 88 oder alle 108 Gasstrahlen gleichzeitig entzündet werden konnten. Diese Linse für festes Licht war von *Chance Brothers* geliefert und hatte eine Brennweite von 920mm, diejenige für Drehfeuer war aus französischem Glase, welches sich dem englischen gegenüber durch gröfsere Durchsichtigkeit auszeichnete.

Der dritte Thurm *C* war hauptsächlich für Oelbeleuchtung bestimmt. Es konnten 3 Oellampen über einander gestellt werden, die gewöhnlich benutzten

waren die üblichen Leuchtthurmlampen mit 6 concentrischen Dochten, in denen Paraffinöl mit einem Entflammungspunkt von 154° F. gebrannt wird. Die Linsen von 920mm Brennweite waren englischen Ursprungs.

Aufserdem konnten auf diesem Thurme auch Oellampen mit 7, 8 und 9 Dochten benutzt werden, wie auch zu vergleichenden Versuchen Gaslampen verschiedener Constructionen, nämlich solche von *Douglass*, von *Sugg* und *Siemens*'sche Regenerativbrenner.

Die vergleichenden Versuche über die Leistungen der 3 Leuchtthürme wurden nun in zweierlei Art gemacht, einerseits durch genaue photometrische Messungen, andererseits durch einfache Sichtbarkeitsbeobachtungen.

Diese durch die Versuche erlangten Ergebnisse sind nicht vollkommen unter einander vergleichbar, weil die Gröfse der Linsenapparate eine verschiedene war. Aber ganz klar geht aus den gefundenen Zahlen hervor, dafs, je kleiner die Lichtquelle, desto gröfser die Wirkung der Linse und zwar aus dem einfachen Grunde, weil von den Seitentheilen der Flamme das Licht nicht in dieselbe Richtung von dem Linsenapparate ausgestrahlt wird, wie von ihrem Centrum; je gröfser die Ausdehnung der Flamme, desto gröfser ist die Streuung des Linsenapparates. Es ist dieses bekanntlich ein Umstand, in Folge dessen die für Oelbeleuchtung passenden Linsenapparate nicht auch für elektrisches Licht angewendet werden können, da man ja eine gewisse Streuung, bei Drehfeuer eine gewisse Länge des Blitzes erzielen will. Dieses macht den Uebergang zur elektrischen Beleuchtung der Leuchtthürme so kostspielig, weil auch die optischen Apparate durch andere ersetzt werden müssen.

Sodann wurden Beobachtungen gemacht über den Werth über einander gestellter Lichter. *Wigham* hebt diese Anordnung als einen Vorzug seines Systems hervor, indem je nach der gröfseren oder geringeren Durchsichtigkeit der Atmosphäre 1, 2, 3 oder 4 Lichter über einander in Thätigkeit gesetzt werden. Diese Beobachtungen wurden mit einem Auslöschungsphotometer gemacht, wie es von *Th. Sterenson* zuerst angegeben wurde. Ein Rohr ist am vorderen Ende mit einer Glasplatte verschlossen, im anderen Ende kann ein ebenfalls mit einer Glasplatte gedichtetes Ocularrohr verschoben und so die Länge einer zwischen beiden Glasplatten eingeschlossenen absorbirenden Flüssigkeitsschicht geändert werden. Es fand sich bei verschiedenen Entfernungen vom Thurm eine nur geringe Zunahme der Länge der Schicht, bei der das Licht verschwindet, wenn 1 Gasbrenner oder 3 Gasbrenner über einander, 1 Oelbrenner oder 3 Oelbrenner über einander benutzt wurden. .

Desgleichen fand sich, dafs bei nebligem Wetter bis 1200′ Entfernung keine Verstärkung des Lichtes durch mehrere gleich starke Lichtquellen über einander eintrat. Die Erklärung für diesen Umstand liegt einfach darin, dafs 2 über einander liegende Lichtquellen sich so lange nicht verstärken, als auf der Netzhaut des Beobachters 2 getrennte Bilder entstehen, erst wenn diese beginnen, zusammen zu fallen, also bei gröfserer Entfernung, beginnt die Verstärkung. Da nun aber bei starkem Nebel die Leuchtthürme überhaupt nur auf ganz kurze Entfernung gesehen werden können, so scheint der praktische Werth dieser Anordnung sehr gering gegenüber der Möglichkeit, in einer einzigen Laterne mit Hilfe des elektrischen Lichtes eine bedeutend gröfsere Helligkeit herzustellen, als mit 4 Gas- und Oelbrennern über einander.

Die vergleichenden Messungen bei dickem Wetter, bieten das gröfste Interesse dar, da ja bei klarem Wetter die bisherigen Lichtquellen wenig zu wünschen übrig lassen. Es zeigte sich hier, dafs hinter einander vorgenommene Messungen wenig vergleichbar waren, da die Nebelzustände der Atmosphäre allzu schnellem Wechsel unterworfen waren.

Während die anderen Lichtquellen im Vergleich zum *Wigham*-Gasbrenner bei nicht klarem Wetter meistens dasselbe Verhältnifs zeigten wie bei klarem Wetter, erleidet das elektrische Licht durch den Nebel einen bedeutend gröfseren Absorptionsverlust als das Gaslicht. Es rührt dieses daher, dafs es verhältnifsmäfsig mehr Strahlen vom brechbareren Ende des Spectrums enthält als das mehr röthliche Gaslicht, und dafs gerade die blauen und violetten Strahlen einer bedeutend stärkeren Absorption im Nebel ausgesetzt sind als die rothen. Bei Nebel erscheint selbst die weifse Scheibe der Sonne roth; ein elektrisches

Bogenlicht müfste also, um bei Nebel eine gleiche durchdringende Kraft zu haben, wie Oel- oder Gaslicht, die gleiche Menge an rothen Strahlen besitzen; zu diesem Zwecke müfste es etwa fünfmal so grofse Gesammthelligkeit besitzen.

Auf der South-Foreland-Station wurde ein in der vorliegenden Beziehung sehr interessanter Versuch gemacht. Die grofse Photometergalerie wurde mit künstlichem Nebel angefüllt und eine elektrische Bogenlampe sowie ein Gasbrenner entzündet; erstere war fünfmal so hell wie letzterer. Die Beobachter bewegten sich nun auf die Lichtquellen zu und notirten die Entfernungen, in welchen sie dieselben zuerst deutlich wahrnahmen. Hierbei machten sie eine Beobachtung, wie sie auch dem Seemann aufstofsen soll, wenn er sich bei Nebel einem Leuchtthurm nähert. Bei gröfserer Entfernung sahen sie nämlich in der Richtung der Lichtquelle eine helle Wolke, sobald sie aber selbst in diese Wolke eingetreten waren, war ihnen die Richtung, in welcher die Lichtquelle selbst lag, sehr unsicher geworden, so dafs das Licht oft 20 bis 30° von der vermeintlichen Richtung desselben auftauchte. Als Mittel einer Anzahl von Beobachtungen ergab sich, dafs, wenn das elektrische Licht in einer Entfernung von 100 sichtbar war, das Gaslicht in der Entfernung von 77,6 bereits auftauchte, obgleich es nur $^1/_5$ so hell war. Dieses Resultat bestätigt die obige rohe Schätzung über das nöthige Uebergewicht der Gesammthelligkeit des elektrischen über das Gaslicht.

Alle Versuche zeigten endlich, dafs stets die stärkeren Lichtquellen derselben Art weniger Absorptionsverlust erlitten als die schwächeren, es stellte sich solches sowohl beim elektrischen Lichte als bei den Gas- und Oelbrennern heraus.

Aufser den genauen photometrischen Messungen wurden im Verlaufe des Versuchsjahres noch Beobachtungen über die Sichtbarkeit der 3 Leuchtthürme gemacht und zwar sowohl von den Commissionsmitgliedern, als auch von den benachbarten Leuchtthurmstationen, von Feuerschiffen, von Küstenwächtern, Lootsen, in der Nachbarschaft fahrenden Schiffern u. s. w. An diese waren Beobachtungsbücher ausgegeben worden, in welche der Zustand der Atmosphäre, das Datum, der Ort der Beobachtung und die Helligkeit, mit welcher die 3 Leuchtthürme erschienen, notirt werden sollten. Letzteres hatte in der Art zu geschehen, dafs die Helligkeit des elektrischen Leuchtthurmes *A* stets mit 100 bezeichnet wurde, und den Helligkeiten der beiden anderen Thürme *B* und *C* entsprechende Zahlen beigelegt wurden. Es gingen im Ganzen 6102 Beobachtungen ein, von denen 1946 wegen ungenügender Beschaffenheit verworfen werden mufsten, so dafs 4156 zur Verwerthung übrig blieben.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnifs zwischen den 3 Lichtquellen, wie es aus diesen Beobachtungen hervorgeht, wobei jedoch Beobachtungen in wirklichem Nebel ausgeschlossen sind:

| Anzahl der Beobachtungen bei klarem Wetter | | Thurm *A* Elektrisches Licht | Thurm *B* 108strahliges Gaslicht vierfach | | Thurm *C* 6dochtige Oellampe dreifach | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Drehfeuer | Festes Feuer | | Dreh- und festes Feuer | Drehfeuer | Festes Feuer | Drehfeuer | Festes Feuer |
| 38 | 42 | Einfach | 100 | 73,00 | 61,0 | 67,00 | 54,00 |
| 190 | 98 | Zweifach | 100 | 65,25 | 61,0 | 60,25 | 53,00 |
| 79 | 23 | Dreifach | 100 | 63,00 | 70.5 | 60,30 | 68,00 |
| bei nicht klarem Wetter | | | | | | | |
| 29 | 3 | Einfach | 100 | 70,00 | 80.0 | 66,60 | 72,00 |
| 126 | 40 | Zweifach | 100 | 72,00 | 58,0 | 68,00 | 49,25 |
| 68 | 18 | Dreifach | 100 | 52,60 | 51,6 | 50,00 | 46,00 |

Diese Zahlen zeigen ganz unzweifelhaft die Ueberlegenheit des elektrischen Lichtes.

Auch bei Nebelwetter war das elektrische Licht den anderen beiden Licht-

quellen überlegen, es darf aber dabei nicht vergessen werden, dafs seine Helligkeit (mit Linsenapparat) etwa die 20-fache von denjenigen der anderen beiden Lichtquellen war; berücksichtigt man dieses, so zeigen die direkten Sichtbarkeitsbeobachtungen gerade so wie die photometrischen Messungen, dafs das elektrische Licht an sich sehr viel weniger geeignet ist zu Fernwirkungen als Gas- und Oellicht, wegen des gröfseren Absorptionsverlustes. Es ist einzig und allein die Möglichkeit, mittels des elektrischen Stromes auf leichte Weise in einer verhältnifsmäfsig wenig ausgedehnten Lichtquelle eine grofse Helligkeit zu erzeugen, wodurch der Elektricität ein Uebergewicht über die anderen Beleuchtungsmethoden zukommt, und zwar in entscheidender Weise. Bei Anwendung der gröfstmöglichen Helligkeit in dem Gas- und in dem Oelleuchtthurme erreichte nämlich die Temperatur eine erhebliche Höhe.

Hierzu kommt, dafs die Kosten des Gaslichtes denjenigen des elektrischen Lichtes kaum nachstehen, da die Anlage eines besonderen Gaswerkes nothwendig ist. Die Kosten der 3 Beleuchtungsarten in Bezug auf Anlage und Unterhaltung finden sich in dem Berichte folgendermafsen angegeben:

| | Kosten der Anlage | Kosten der jährlichen Unterhaltung einschl. 4% Zinsen |
|---|---|---|
| Oel (Anvil Point, Devonshire) . . | 8065 Pf. St. | 724 Pf. St. |
| Gas (Galley Head) . . . . . | 20516 „ | 1687 „ |
| Elektrisch (2 Maschinen) . . . . | 17749 „ | 1927 „ |

Im Verhältnifs zur erzeugten Lichtmenge sind die Kosten der elektrischen Beleuchtung die geringsten. In den Unterhaltungskosten sind die Reparaturen und Erneuerungen mit $1\frac{1}{2}$% für die Gebäulichkeiten, mit 4% für die Maschinen und Apparate, aufser der Verzinsung der ganzen Anlage mit 4% auf das Jahr in Anschlag gebracht.

Die Ansicht der Commission ist dann am Schlusse des Berichtes in folgende Sätze zusammengefafst:

1. Das elektrische Licht, wie es im Thurme *A* benutzt wurde, zeigte sich als das mächtigste bei allen Wetterverhältnissen und als das durchdringendste im Nebel.

2. Das quadriforme Gaslicht nach dem System *Wigham* und das triforme Oellicht mit 6-dochtigen Leuchtthurmlampen waren für Drehfeuer fast ebenbürtig, dem Gaslichte kommt eine kleine Ueberlegenheit zu.

3. Für feste Feuer dagegen ist das Gaslicht dem Oellichte vorzuziehen, da in Folge der höheren Flammen des ersteren der Abstand zwischen den über einander stehenden Lichtquellen ein geringerer ist als beim Oellichte.

4. Der *Douglass*-Gasbrenner ist leistungsfähiger und ökonomischer als der *Wigham*'sche.

5. Für gewöhnliche Leuchtthurmzwecke ist Oellicht vollständig ausreichend, aufserdem die billigste Lichtquelle; für wichtige Punkte, für welche starkes Licht erforderlich ist, gibt es nichts Besseres als elektrisches Licht.

## Elektrische Beleuchtung der Pariser Ausstellung 1889.

Wie *Génie ciril* 1887 Bd. 10 S. 311 mittheilt, sind Verhandlungen im Gange, dafs die in Paris 1889 beabsichtigte Ausstellung Abends elektrisch beleuchtet und zugänglich gemacht werde. Beleuchtet werden sollen: das Marsfeld mit den benachbarten Gartenanlagen, die grofse Maschinenhalle, der gedeckte Zugang zur Maschinenhalle und zwei Vorhallen zwischen den der Industrie gewidmeten Räumen und den für die schönen und freien Künste bestimmten Gebäuden, die Diensträume und die öffentlichen Räume, die Seitenhallen von 15m Tiefe für die Restaurants, Cafés etc. Die zu beleuchtende Fläche mifst 344745qm. Die *Société Gramme*, die *Société Sautter-Lemonnier*, die Firma *Bréguet*, die *Éclairage électrique*, die *Compagnie continentale Edison* und die *Compagnie électrique* haben sich zur Uebernahme bereit erklärt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Schmiedehämmer mit Kraftbetrieb.

Patentklasse 49. Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Einen dem schon beschriebenen Hammer von *Longworth* (1878 227 *524) sowie dem von *Longworth-Player* (1887 263*318) nachgebauten Hammer von *Player* bringt die *Revue générale des machines-outils* 1887. Der Antrieb dieses Luftfederhammers erfolgt durch eine am Hammerbär angelenkte Hebelstange, welche sich durch zwei Kreuzköpfe *D* und *H* (Fig. 1) schiebt. Der Kreuzkopf *H* ist auf den Zapfen der Kurbelscheiben *g* aufgesteckt, und bringt die Hebelstange in Schwingungen, während der auf einen Doppelhebel *Q* angesetzte Kreuzkopf *D* die Unterstützung gewährt. Durch Drehung dieses Hebels *Q* werden die Hebelarme verändert, wodurch eine veränderliche Hubgröfse und Schlagwirkung des Hammerbärs erhalten wird. Die Drehung bezieh. Verstellung des doppelarmigen Hebels *Q* wird vom Führerstande aus selbstthätig durch Riemenverschiebung erreicht, indem eine Schraubenspindel *T* durch Vermittelung eines conischen Wendegetriebes entweder in Rechts- oder Linksdrehung versetzt wird, wie dies aus Fig. 2 leicht zu ersehen ist. Die Ingangsetzung des Hammers wird dagegen durch Niederdrücken des Fufstrittes *P* erhalten, während ein Gegengewicht den Antriebsriemen stets auf die schmale Scheibe zurückführt und den Betrieb abstellt.

Durch die um einen stehenden Zapfen wagerecht sich drehende Riemengabel *U* wird der zum Betriebe der Hubeinstellung dienende schmale Riemen auf die mittlere Scheibe *Y* geschoben und so eine gleich bleibende Schlagwirkung erzielt.

Bei *J. Wild*'s *Schmiedehammer mit Kraftbetrieb* (*D. R. P. Nr. 40578 vom 15. Januar 1887) greift in den hohlgegossenen Hammerbär *a* (Fig. 3 und 4) zwischen vier Spiralfedern *f* der Triebhebel *g* ein. Der Angriffspunkt des Kurbeltriebwerkes liegt zwischen dem Hammerbär und der Unterstützungsstelle des Triebhebels. Sowohl der Angriffs- als auch der Unterstützungspunkt dieses Triebhebels sind nach dem englischen Patent Nr. 2373, *Engineering* vom 25. Februar 1887 S. 193, verstellbar, wodurch sowohl der Hub, sowie die Schlagstärke geregelt werden können.

In der Ausführung Fig. 3 geschieht der Antrieb durch eine Kurbelstange *p*, deren Kreuzkopf *s* taschenförmig über die stabartig gebildeten Triebhebel *g* sich verschieben läfst, wodurch verschiedene Hebelverhältnisse erhalten werden. Durch die Schraube *h* wird mittels Drehung der Mutter *i* die Hubhöhe geändert, was durch das Handrad *m* bequem zu bewerkstelligen ist.

Dahingegen erfolgt in der Ausführung Fig. 4 der Antrieb mittels eines Schlitzhebels unmittelbar durch eine Kurbelscheibe, deren Zapfen excentrisch in dieselbe eingesetzt ist. Durch Verdrehung dieses Excenterzapfens in der Bohrung der Kurbelscheibe wird der Hub ebenfalls geändert. Obwohl diese Schmiedehämmer in guter Ausführung entsprechende

Leistung versprechen, so ist doch die Verstellung des Hammerhubes nur in den Arbeitspausen möglich und der Betrieb von der Wirksamkeit der Pufferfedern abhängig.

Das Eigenthümliche von *Lombard*'s *Fallhammer* beruht nach der *Revue industrielle* 1887 Nr. 27 S. 261 im Riemenbetriebe mit ungehemmtem Freifall. In zwei halbkreisbogenförmigen, am Hammergestelle befestigten Rahmen sind seitlich an der grofsen Mittelscheibe Gleitrollen paarweise derart in Federn gelagert, dafs diese im ungespannten Zustand der Federn etwas über den Scheibenumfang vorstehen und so den breiten Zugriemen von der Antriebsscheibe abheben und den freien Fall des Hammerbärs veranlassen. Dagegen werden durch Zugwirkung am freien Riemenende diese federnden Gleitrollen niedergedrückt, wodurch der Aufhängeriemen, sich an die Betriebscheibe anlegend, den Aufhub des Hammerbärs bewerkstelligt. Zu diesem Behufe ist der Zugriemen breiter als die Mittelscheibe, so dafs der Riemen durch seine vorstehenden Seitenränder mittels der Gleitrollen genügende Unterstützung findet.

Die seitliche Riemenführung wird durch sechs an den vorerwähnten Rahmen angebrachte Führungsrollen erhalten. Obwohl für gewöhnliche Gesenkformarbeit die Handsteuerung des Hammers zweckentsprechend ist, wird für Schmiedearbeit der Selbstgang des Hammers durch eine geeignete Steuerungsvorrichtung zu erreichen gesucht.

Diese besteht aus einem am freien Zugriemenende angehängten Winkelhebel, welcher durch einen stellbaren Zapfen einer sich drehenden Scheibe in Schwingungen versetzt wird und so die zum Aufhube des Fallbärs erforderliche Zugspannung im Aufhängeriemen hervorbringt. Eine kleine auf der Scheibenwelle aufgesteckte Stufenscheibe dient zur Veranlassung dieser Bewegung. Fallhämmer mit einem Bärgewichte über $100^k$ erhalten eine entsprechende Räderübersetzung, während leichtere Fallhämmer unmittelbar durch Riemen betrieben werden. Die Führung des Fallbärs ist aus der Querschnittsfigur genügend ersichtlich, wo eine kleine Spiralfeder auf der Seitenstange den Schlag am Ende des Aufhubes mildert.

Mehrere beachtenswerthe Neuerungen neben guter allgemeiner Anordnung zeigt die Construction des zum Recken, Breiten und Gesenkschmieden bestimmten Dampfhammers von *J. A. Henckels* in Solingen (* D. R. P. Nr. 35606 vom 6. November 1885). Die Schieberbewegung erfolgt in bekannter Weise durch den excentrisch gelagerten schwingenden Hebel *a* (Fig. 8 bis 10), der von der Gleitbacke *b* bewegt wird. Die Bewegung desselben wird durch den Hebelarm $a_1$, die Aussparung *C* und die Schieberstange *d* auf den Vertheilungsschieber *e* übertragen. Die Schieberstange hat im mittleren Theile eine Verstärkung *f*, welche bewirkt, dafs der Dampfdruck den Schieber stets nach unten zu drücken strebt und in Folge dessen der Knaggen an der Aussparung *C* stets an $a_1$ anliegt. In dieser Weise benutzt, würde der Hammer als gewöhnlicher Schnell-

hammer mit Selbststeuerung arbeiten. — Zum Zwecke des Gesenkschmiedens ist nun eine Vorrichtung angebracht, um die Bewegung des Schiebers in einer bestimmten Lage festzuhalten. Diese ist so gewählt, dafs bei derselben der untere Dampfkanal noch so viel Dampf einläfst, als zum Halten des Hammerbärs in der obersten Lage nöthig ist. Die Klinke *g*, welche auf der in den Lagern *i* und *k* drehbaren Welle *h* befestigt ist, legt sich stets an den Stahlknaggen *n*, und wird in dieser Lage durch die Feder *m* gehalten, bis sie durch den Hebel *l* und den Fufstritt *o* nach Bedarf ausgelöst wird. Im Augenblicke des Auslösens erhält die Schieberstange ihre Bewegung nach unten, so dafs der Oberdampf auf den Kolben in Wirkung tritt, und der Hammer seine Bewegungen so lange fortsetzt, bis der Arbeiter den Fufstritt wieder freigibt. Um den beim Eingreifen der Klinke *g* etwa auftretenden Seitendruck aufzuheben, ist die Druckrolle *p* angebracht. Wird der Fufstritt durch die Klinke $g_1$ festgestellt, so dient der Hammer wieder als Reckhammer.

Die Stärke der Schläge wird dadurch geregelt, dafs der Zutritt des Oberdampfes geregelt wird, und zwar durch Aufsetzen des unteren Endes der Schieberstange auf einen in den Böckchen *r* gelagerten Keil *S*, welcher an einer mit Coulisse versehenen Stange *t* (Fig. 10) angeschlossen und durch Achse *u* und Hebel *v* verschiebbar ist. Um bei schwachen Schlägen auch die Menge des zuströmenden Unterdampfes zu verringern, ist in dem Unterdampfkanale der Plungerkolben *w* angebracht, welcher charnierartig an den Hebel *x* angeschlossen ist. Da letzterer auf der Achse *u* befestigt ist, so bewegt sich Kolben *w* gleichzeitig mit dem Keile *S*, so dafs die Verringerung von Ober- und Unterdampf gleichzeitig erfolgt.

Es sei noch kurz der selbstthätige Friktionshammer von *L. Wilmotte* in Brüssel erwähnt (*D. R. P. Nr. 35405 vom 29. August 1885). Bei demselben geht die Bewegung von dem auf der Triebwelle *O* (Fig. 11 bis 15) festgekeilten Rade *B* aus, in dessen Keilrinne die Sperrklinke *C* greift. Letztere ist mit dem Rade *A* verbunden, welches die Rinne für das zum Heben des Hammers *N* bestimmte Seil trägt. Fig. 13 zeigt den Hammer im Zustande der Ruhe. Wird nun Hebel *I* niedergedrückt, so geht folgende Bewegung vor sich: Die oberen Arme der Hebel *K* schlagen nach rechts aus, und bringen dadurch die Nase *l* des bogenförmigen Verbindungsstückes *L* mit den Stiften *R* des Bremsringes *E* in Berührung, welchem dadurch ein Anstofs gegeben wird, die Klinke *C* zu fassen und auf das Rad *A* zu drücken, womit die Bewegung des Hammers eingeleitet ist. Der durch die Scheibe *A* mitgenommene Ring *E* wird dieselbe Bewegung so lange fortsetzen, bis er durch seine Nase *e* an den mit Gegengewicht versehenen Hebel schlägt, den letzteren hochhebt und die Friktion auslöst. In Folge dieser Auslösung macht das Rad *A* die entgegengesetzte Bewegung und läfst den Hammer fallen. Bei dieser letzteren Bewegung schlägt der Ring *E* in dem Augenblicke,

in dem der Hammer auffällt, gegen den Hebel *F*, das Rad *A* hält an, die Hebel *C* greifen von Neuem in die Nuth des Rades *B* und das Spiel beginnt von Neuem. Um den Hammer aufser Betrieb zu setzen, gibt man den Hebel *I* frei, welcher sich durch das Eigengewicht des Gestänges senkt und dadurch die Nase *l* aufser Wirksamkeit setzt, während sich die Nase *S* vorschiebt und den Friktionshebel *C* vom Rade *B* entfernt. Mit dem Hebel *I* in Verbindung steht die Hebelanordnung *P* (Fig. 12), welche den Sperrschieber *Q* vorschiebt, auf welchen sich der Hammer auflegt. Mittels der in den festen Sektoren *H* angeordneten Löcher können die Stellungen der Hebel *F* und *G* verändert werden; diesen entsprechend werden die Friktionshebel *C* früher oder später ausgelöst und die Hubhöhe des Hammers geregelt. Die Anordnung der Hebel *I K L F* und *G* ist derartig, dafs das Anhalten des Rades *A* ohne Stofs vor sich geht, weil letzteres sich selbst nach der durch Hebel *F* und *G* bewirkten Auslösung des Ringes in Folge seiner Trägheit weiter bewegt und allmählich zur Ruhe kommt.

## Steuerungen für Compoundmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Zur Steuerung von Compoundmaschinen, deren Cylinder nach dem „Tandem"-Systeme zu je zweien über einander liegen, hat *Walter Brock* in Dumbarton, Schottland (*D.R.P. Kl. 14 Nr. 37766 vom 23. März 1886) einige Anordnungen angegeben, welche im Wesentlichen darauf beruhen, dafs die Steuerungen für die kleinen Cylinder in besonderen, an den gröfseren befestigten Kasten untergebracht sind, und die Dampfwege derselben in den Gufskörpern der gröfseren Fortsetzungen finden. Dabei werden als Steuerungsorgane theils Kolben-, theils Flachschieber angewendet, die in ihren Formen nichts wesentlich Neues zeigen.

Fig. 1 zeigt den Vertikaldurchschnitt einer solchen Maschine mit 4facher Expansion, wie sie zum Betriebe von Schraubenschiffen vielfach Anwendung findet. Neben dem unteren Cylinder $C_2$ des Paares $C_1$, $C_2$ liegt das Schiebergehäuse *A*, in welchem zwei Kolbenschieber $V_1$ und $V_2$ die Dampfvertheilung für den oberen und unteren Cylinder besorgen. Der Hochdruckdampf strömt durch das Rohr *S* zu, und gelangt in die Höhlung des Kolbenschiebers $V_1$, von wo er durch den Kanal *a* über den oberen Kolben $P_1$ tritt, während der Kanal *b*, an beiden Seiten von *a* vorüber, in den unteren Cylindertheil führt. Der ausströmende Dampf gelangt aus den beiden Kanälen *a* und *b* in den Raum $A_1$ (aus *b* durch die innere Oeffnung des Kolbenschiebers $V_1$), und wird nun durch den Schieber $V_2$ derart in den unteren Cylinder vertheilt, dafs der von *a* herkommende Dampf durch *c* über den Kolben $P_2$ tritt, der aus *b* ausströmende oder durch *d* unter denselben. Die Ausströmung aus dem

Cylinder $C_2$ vollzieht sich durch den Raum $E_2$ in einen weiten, den Cylinder $C_2$ rings umgebenden Raum $B$ (den Receiver), aus welchem der Dampf nunmehr durch den Kanalschieber $V_3$, $V_4$ in das Cylinderpaar $C_3$, $C_4$ vertheilt wird. An der oberen Schieberkante vorüber gelangt derselbe direkt durch $e$ über den Kolben $P_3$, durch die durchgehende Höhlung $f$ aber in den unter diesen Kolben führenden Kanal; die Ausströmung erfolgt in den Hohlraum des Schiebers, und von hier der Eintritt in die Kanäle $g$ und $h$, welche über und unter den Kolben $P_4$ des unteren Cylinders $C_4$ führen. Unter der seitlich geschlossenen Schieberhöhlung $i$ weg gelangt endlich der Auspuffdampf nach $E_4$ und von hier nach dem Condensator.

Bei einer anderen Anordnung ist statt des für die Cylinder $C_3$ und $C_4$ benutzten Kanalschiebers ein gewöhnlicher Schieber in Verbindung mit einem Kolbenschieberpaare angeordnet. Der Schieber steuert nur den Cylinder $C_4$, die Kolbenschieber, welche direkt oberhalb auf dem Deckel des Receivers sitzen, aber den Cylinder $C_3$. Diese Kolben (deren Zahl nur der symmetrischen Anordnung wegen gleich 2 genommen wird) werden von dem unterhalb befindlichen Schieber direkt durch Stangen bewegt.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung mit Doppelkolbensteuerung, ganz ähnlich der Steuerung für die Cylinder $C_1$ und $C_2$, auch für die Cylinder $C_3$ und $C_4$. Dabei ist die Stellung der Cylinder gleichzeitig umgekehrt, d. h. der kleinere eines jeden Paares nach unten verlegt. Die beiden Kolbenschieber $V_3$, welche wieder symmetrisch vor und hinter der Mittelebene der Maschine angeordnet sind, vertheilen den ihnen aus $E_2$ zutretenden Dampf durch die Kanäle $e$ und $f$ (punktirt) unter und über den Kolben $P_3$, worauf der Dampf in den Raum $B_2$ austritt, um von hier durch die 2 Kolbenschieber $V_4$ in den oberen Cylinder zu treten, und schliefslich bei $E_4$ nach dem Condensator auszublasen.

Die Patentbeschreibung gibt noch weiterhin die Darstellung einer Steuerung für eine Maschine mit 3 Cylinderpaaren, welche übrigens, abgesehen von der Zahl der Cylinder, die vorher beschriebenen Anordnungen einfach wiederholt, also weiter nichts Bemerkenswerthes bietet.

---

## Hannan's Gasmaschine mit Hilfskolben.

Mit Abbildung auf Tafel 31.

In der Gasmaschine von *R. Hannan* in Glasgow (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 38670 vom 27. März 1886) ist aufser dem Arbeitskolben ein frei beweglicher, mit Ventilen ausgerüsteter Hilfskolben thätig.

Die Zeichnung Fig. 7 Taf. 31 setzt voraus, dafs der Arbeitskolben $a$ im Begriffe steht, seinen Einschub zu beginnen, nachdem er eben durch Explosion der Ladungsgase nach aufwärts getrieben worden war. Der

Hilfskolben *b* wird in der gezeichneten Lage erhalten durch die unter ihm stehende Luft, deren Druck der Federbelastung der unteren Ventile *o* entspricht. Der Auslafskanal *d* liegt gerade über dem Hilfskolben *b*, so dafs die Verbrennungsgase beim Einschube des Arbeitskolbens *a* ausgetrieben werden. Zum Einlasse des Gemisches in den Cylinder dient der Kanal *e*; seine Lage ist so bemessen, dafs der Kolben *a* ihn erst freilegt, nachdem er auf seinem Ausschube die Hubmitte überschritten hat. In Folge dessen bringt der Kolben *a* unter sich während des ersten Theiles des Ausschubes eine theilweise Luftleere hervor. Dieses veranlafst den Hilfskolben, ihm nachzufolgen; sobald hierbei der Druck unter dem Hilfskolben geringer als die Atmosphärenspannung wird, kann Luft durch die Bodenventile *f* eindringen. Durch den dann frei gelegten Kanal *e* tritt dann ein Gemenge während des Resthubes in den Cylinder ein. Beim Einschube wird die explosive Ladung, sowie die (durch den Hilfskolben von derselben getrennte) Luft verdichtet, und die Ladung im Augenblicke ihrer stärksten Zusammenpressung, also in der unteren Todtpunktlage des Arbeitskolbens entzündet. Der von der Explosion herrührende Druck wirkt theilweise auf den Betriebskolben *a* und theilweise auf den Hilfskolben, welcher unten in bekannter Weise ein nachgiebiges Kissen bildet, um die Heftigkeit des plötzlichen Druckes auf den Betriebskolben zu mildern. Die unter dem Hilfskolben dabei zusammengeprefste Luft wirkt in weiterer Folge während des letzten Hubtheiles des aufwärts gehenden Kolbens *a* treibend auf diesen.

Das den Einlafs des brennbaren Gemenges in den Cylinder vermittelnde Ventil *g* wird durch den Geschwindigkeitsregulator beeinflufst. Verringert der Regulator die Menge des durch Röhren *i* eintretenden Gemenges, so wird der Hifskolben höher aufsteigen, so dafs am Ende des Betriebskolben-Ausschubes der Hilfskolben demselben näher steht als sonst. Aber trotzdem erfährt das brennbare Gemisch keine Aenderung seiner Zusammensetzung; es wird hierbei nur der Menge nach verringert, nicht aber verdünnt. Sonach besteht keine Schwierigkeit, die kleinste Ladung ebenso gut und sicher zur Entzündung zu bringen, wie die gröfste. *Mg.*

---

## Kleinmotoren für Dampfbetrieb.[1]

Patentklasse 13. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 31 und 32.

Kleinmotor von *Stehlik und Meter* in Wien (*D. R. P. Nr. 39569 vom 5. September 1886). Bei diesem Kleinmotor ist die Billigkeit in Anschaffung durch die überaus einfache und solide Kesselschmiedearbeit erreicht und damit auch eine Gewähr für die dauernde Haltbarkeit des Kessels geboten. Auf eine gute Zugänglichkeit sowohl der vom Wasser

[1] Vgl. Uebersicht 1886 **259** *1. 1882 **245** *277.* 313. **246** *113.* 253.*303.* 349.

als auch der von den Heizgasen umspülten Theile des Kessels ist sorgfältigst Rücksicht genommen. Die rückkehrenden Feuerrohre bieten in ihren Bogen eine wirksame Heizfläche und eine gute Ausgleichung für die vorkommenden Streckungen, so dafs eine Lockerung der Dichtungsstellen nicht zu befürchten ist. Für die Feuerung ist in erster Linie Kokes in Aussicht genommen, als dasjenige Brennmaterial, welches bei geringem Kaufpreise und hohem Heizwerthe den Vortheil einer rauchlosen Verbrennung gewährt, die von den Behörden immer mehr als Bedingung vorgeschrieben wird. Die Bedienung ist eine einfache und reinliche, der Wirkungsgrad der denkbar günstigste. Der Feuerraum *F* ist von dem eigentlichen Kesselkörper *K* getrennt, in einem mit Chamottefütterung versehenen Gufssockel *G* untergebracht, der im Aschenraume eine Wasserfüllung zur Kühlung des Rostes erhält. Nach dem Anfeuern werden Heiz- und Aschenthür geschlossen und die Verbrennungsluft tritt aus seitlichen, regulirbaren Oeffnungen lebhaft erwärmt unter den Rost *R*. Die Schütthöhe soll 25 bis 30$^{cm}$ betragen. Soll der Rost gereinigt werden, so wird der lösbare Chamottestein im Heizhalse herausgezogen. Die Feuerung wird auch anderen Brennmaterialien, auch flüssigen und gasförmigen angepafst. Der Dampf durchstreicht vor dem Eintritte in die Maschine *M* einen vom Rauchrohre durchzogenen Trockenraum *D*. Der Auspuffdampf erwärmt das im Maschinensockel aufgespeicherte Speisewasser. Die Maschine ist mit Riemenscheibenschwungrad, auf ein Drosselventil wirkendem Regulator, Speisepumpe, Speisewasservorwärmer *W*, Speiseventil *S* und Abblaseventil *A* versehen.

Der Niederdruckmotor von *H. Davey* in Leeds (*D. R. P. Nr. 35692 vom 9. December 1885) hat einen über dem Kessel stehenden Behälter *k* für das verbrauchte Kühlwasser und einen gleich hoch stehenden Behälter *l* für das Condensationswasser, welches aus dem Oberflächencondensator dorthin steigt. Durch eine Verbindungsöffnung beider Behälter wird der Wasserstand in beiden gleich hoch gehalten. Das Condensationswasser fliefst aus dem Behälter *l* in den Kessel zurück und wird dabei der Verlust durch den Betrieb aus dem Kühlwasser ersetzt, während der Kesselwasserstand durch geeignete Vorrichtungen stets auf gleicher Höhe gehalten wird. Die Anordnung ist aus der Figur ohne weitere Erklärung zu ersehen und sei nur noch daran erinnert, dafs diese Motoren mit ganz geringem Ueberdrucke betrieben werden (vgl. 1886 259*1), der durch die Höhe der Wassersäule zwischen dem Wasserstande im Kessel und im Behälter *l* bedingt und durch das Sicherheitsventil *t* geregelt wird. Der geringe Druck ermöglicht die Anwendung flacher Kesselröhren und bietet an sich schon Sicherheit gegen Explosion. Selbst im Falle das Sicherheitsventil versagte, würde keine Gefahr eintreten, da das Kesselwasser bezieh. der Dampf durch das zum Behälter *l* führende Rohr entweichen würde (vgl. 1886 259*1).

*Schmidt*'scher *Dampfmotor für das Kleingewerbe.* Nach einem Vor-

trage des Herrn *Rothe* im *Sächsisch-Anhaltinischen Bezirksverein deutscher Ingenieure* hat man bei den Kleinmotoren zwei Arten zu unterscheiden: solche für ganz kleine Kräfte, bis höchstens 1 Pferdestärke und solche von 1 Pferdestärke und darüber.

Bei ersteren Motoren sind die Haupterfordernisse: Leichtigkeit in der Handhabung, Sicherheit in der Bedienung, Einfachheit in der Construction und schnelles Anheizen. Der Umstand, dafs sie der letzten Anforderung nicht gut entsprechen, hat die Einführung der Gas-, Erdöl- und Heifsluftmaschinen für kleine Kräfte wesentlich unterstützt.

Bei den Motoren über 1 Pferdestärke treten diese Fragen nicht so stark in den Vordergrund, und wird bei ihnen mehr auf Durchbildung der Construction, Preis der Anschaffung, sowie vor Allem auf Billigkeit des Betriebes geachtet; daher finden hierfür die Dampf- und Gaskraftmaschinen am meisten Anwendung.

Bei den kleineren Motoren treten die Kosten für den Brennstoff gegen die Einfachheit der Construction und der Bedienung zurück; es sind daher Constructionen, deren Wartung genaue Kenntnifs und besondere Aufmerksamkeit erfordert, für derartige kleine Betriebe auszuschliefsen. Jeder Arbeiter mufs ohne weitere Vorkenntnifs nach kurzer Anweisung im Stande sein, den Motor zu bedienen, welcher im laufenden Betriebe eine besondere unausgesetzte Aufmerksamkeit nicht erfordern darf.

Der *Gewerbemotor* von *Wilhelm Schmidt* in Braunschweig (*D.R.P. Nr. 40162 vom 7. November 1886) (Fig. 1 Taf. 32) ist gedrungen gebaut, höchst einfach und kräftig in seiner Construction, die beweglichen Theile aufs Aeufserste vermindert und Stopfbüchsen mit Verpackungen gänzlich vermieden; er ist leicht aus einander zu nehmen behufs Besichtigung und Reinigung der einzelnen Theile.

Dem Motor liegt das Verfahren der sofortigen Verdampfung der stofsweise eintretenden Wassermengen zu Grunde, und ist das mit jedem Hube der Maschine dem Kessel zugeführte Speisewasser so bemessen, dafs es zur Bildung der für den Kolbenhub erforderlichen Dampfmenge ausreicht.

Die Nachtheile der bisher zu solcher Verdampfung benutzten Dampfentwickler gipfelten in der schweren Zugänglichkeit der Räume, in welchen die Dampfentwickelung stattfand, welche sich in Folge dessen je nach der Zusammensetzung des zur Speisung benutzten Wassers in kürzerer oder längerer Zeit verstopften und Erneuerung erforderten. Die einfache Art, den Dampferzeuger zu öffnen, und die vollständige Zerstäubung des Speisewassers im Verdampfungsraume, sind wesentliche Vorzüge der *Schmidt*'schen Construction.

Die Maschine ist einfach wirkend; die Aufwärtsbewegung des Kolbens wird durch den plötzlich sich entwickelnden Dampf, die Rückwärtsbewegung durch das Schwungrad bedingt.

Der Motor besteht im Wesentlichen aus vier Theilen: Dem Ver-

brennungsherde *A* (Fig. 1 Taf. 32), dem Rippenheizkörper *B*, dem Isolircylinder *C* und der eigentlichen Maschine mit Zubehör.

Zur Feuerung kann jeder Brennstoff benutzt werden; er wird, wie bei Füllöfen, seitlich in den Verbrennungsherd eingeschüttet. Der Feuerherd ist aus einem mit Chamotte ausgefütterten gufseisernen Mantel gebildet. Als obere Deckplatte legt sich die wagerechte Flansche des Rippenheizkörpers auf, worauf sich das cylindrische Gestell für die Schwungradlager aufbaut.

Der Dampf- und der Isolircylinder sind aus einem Stücke hergestellt und in den Rippenheizkörper eingeschraubt. Die Heizgase umspülen erst den Rippenheizkörper, im weiteren Aufsteigen den Dampfcylinder, diesen gleichzeitig erwärmend, und gelangen durch eine seitlich am Gestelle angebrachte Abzugsöffnung mittels eines Zwischenrohres in die nächstgelegene russische Röhre.

Die Steuerung wird durch den Kolben bewirkt. In die Umfänge der mit einander fest verbundenen Dampf- und Pumpenkolben *F* und *G* sind über einander liegende Labyrinthdichtungsringe in gröfserer Anzahl eingedreht. Zwischen dem ausgedrehten Inneren des Rippenheizkörpers und dem Isolircylinder ist ein Zwischenraum von nur $1^{mm}$.

Der Isolircylinder *C* ist nach dem Mittel durchbohrt und am unteren Ende mit Ventilsitz und -Kegel versehen, welcher durch eine Feder geschlossen gehalten wird. Neben dem Ventile, aufserhalb der Bohrung, ist im Isolircylinder eine Aushöhlung *H* angebracht, deren Volum etwa $^1/_3$ des Dampfcylinderinhaltes ist, gemessen vom untersten Punkte bis Unterkante der Dampfaustrittsöffnung *J*. Das Innere des Dampfcylinders mit dem Zwischenraume zwischen Isolircylinder und Rippenheizkörper ist durch kleine Kanäle *k* verbunden.

In den Isolircylinder ist ein Kanal *l* eingebohrt, durch welchen das Speisewasser eintritt, dessen Zutritt durch den aufsen befindlichen Hahn *m* geregelt wird, welchem es aus einem etwa $1^m$ höher stehenden offenen Behälter zufliefst. Der Durchmesser des Pumpenkolbens *G* ist so bemessen, dafs für jeden Hub so viel Speisewasser, als zur Erzeugung der für einen Kolbenhub erforderlichen Dampfmenge nöthig ist, durch das Ventil in den Raum zwischen *C* und *B* gepreſst wird. Zum Einstellen des Motors auf eine bestimmte Kraftleistung und als Regulator dient der Hahn *m*, dessen Stellung für eine bestimmte Arbeitsleistung so geregelt werden kann, dafs bei normalem Gange mit jedem Hub genau die erforderliche Wassermenge zutritt. Wenn bei Verringerung des Widerstandes der Motor schneller zu laufen anfängt, so wird bei gleichbleibender Hahnstellung und Druckhöhe für jeden Hub eine kleinere Wassermenge unter den Pumpenkolben *G* treten; die Kraftentwickelung wird in Folge dessen nachlassen und der Motor nach kurzer Zeit seine normale Geschwindigkeit wieder erreicht haben. Der Hahn *m* dient zugleich als Absperrventil für die Maschine.

Die in dem unteren Ende des Isolircylinders angebrachte Höhlung *H* ist von wesentlichem Einflusse; sie dient als Compressionsraum und bewirkt hierdurch gleichzeitig das feine Zerstäuben des Speisewassers im Verdampfungsraume zwischen *B* und *C*. Um die Vorgänge bei einer Umdrehung der Kurbelwelle klarzulegen, denken wir uns den Kolben in der Stellung, dafs ein vollständiger Abschlufs des Ausblaserohres *J* stattfindet. In dieser Stellung ist gleiche Spannung im Cylinder unterhalb des Kolbens sowie in dem Zwischenraume zwischen *C* und *B* und im Hohlraume *H*. Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens wird der Dampf zusammengedrückt bis zu etwa $3^{at}$ bei der tiefsten Kolbenstellung. Mit dem Kolben *F* hat auch der Kolben *G* gleiche niedergehende Bewegung und drückt, so lange er sich oberhalb der Einmündung des Kanales *l* befindet, das in die Bohrung eingetretene Wasser durch den Hahn wieder zurück, da das Fufsventil durch höheren Druck geschlossen ist. Nach Abschlufs des Kanales *l* wird das noch in der Bohrung befindliche Wasser nach unten gedrückt, öffnet das Fufsventil und tritt in den Raum zwischen *C* und *B*. Dieser Augenblick fällt nahezu mit der tiefsten Stellung des Kolbens *F* zusammen. Bei der nun beginnenden Rückwärtsbewegung der Kolben *F* und *G* tritt die Compression in Wirksamkeit, schliefst das Fufsventil, und der sich schnell ausdehnende Dampf zerstäubt das in dem Raume zwischen *B* und *C* eingeprefste Wasser. Dieser Zwischenraum ist der Verdampfungsraum; das in diesem Ende zerstäubte Speisewasser kommt in unmittelbare Berührung mit den stark geheizten Wänden des Rippenheizkörpers *B* und den Wandungen des Isolircylinders *C*, verdampft und liefert somit die Kraft zu weiterem Auftriebe des Dampfkolbens.

Sobald die Höhe des Dampfaustrittrohres *J* erreicht ist und dieses sich zu öffnen anfängt, beginnt die Expansion; der Kolben setzt die erhaltene Aufwärtsbewegung bis zum höchsten Punkt fort; die niedergehende Bewegung wird durch die im Schwungringe des Schwungrades angesammelte Kraft vermittelt. Nachdem der Kolben seine niedergehende Bewegung bis zum Abschlusse des Austrittskanales fortgesetzt hat, beginnt das Wechselspiel der Arbeit von Neuem, wie vorher erläutert.

Aus dieser Beschreibung geht die Einfachheit des Motors hervor; die Selbststeuerung durch den Dampfkolben vereinfacht die Construction, ebenso ist der Regulator der denkbar einfachste. Die beweglichen Theile sind aufs Aeufserste vermindert, desgleichen ihre Abnutzung durch die Construction der Pleuelstangenköpfe und der Schwungradwellenkörper, während die des Dampf- und Pumpenkolbens sowie der zugehörigen Cylinder kaum zu berücksichtigen ist.

Die Reinigung des Rippenheizkörpers und der Züge kann in der Betriebspause vorgenommen werden, und sind zu diesem Behufe nur die in dem Zwischenraume zwischen dem Dampfcylinder und dem Lager-

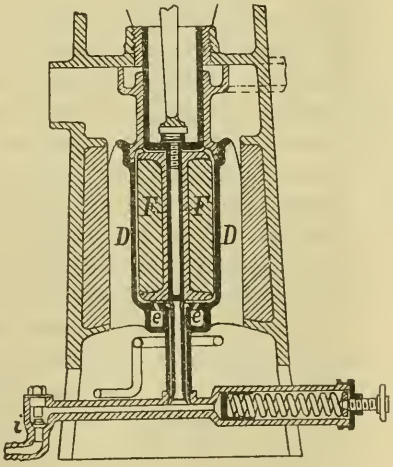
gestelle lose eingelegten und den oberen Abschluſs des Zugkanales bildenden Halbkreisringe abzuheben, so daſs Flugasche und Ruſs mittels Bürsten entfernt werden können.

Sollte sich durch den Verdampfungsvorgang im Zwischenraume *C* und *B* und deren Wandungen Kesselstein angesetzt haben, so ist er mit Leichtigkeit zu entfernen, indem nach Wagerechtstellung der Kurbelwelle und Abkuppelung der Pleuelstange der Dampfcylinder mit dem Isolircylinder zusammen aus dem Rippenheizkörper ausgeschraubt werden kann. Es ist dann sowohl die innere Wandung des Rippenheizkörpers als auch die äuſsere des Isolircylinders zugänglich.

Durch die Construction des Rippenheizkörpers ist die Aufnahme der aus dem Brennstoffe entwickelten Wärme erleichtert; ferner kommen die abziehenden Rauchgase durch Erwärmung des Dampfcylinders vor ihrem Austritte nochmals zur Geltung. Vor Inbetriebsetzung ist der Heizkörper entsprechend anzuheizen, wobei die Kurbel in die oberste Stellung zu drehen ist, so daſs der Dampfaustrittskanal *J* geöffnet ist. Falls der Motor während der Arbeitszeit stillgestellt werden, die Feuerung des Kessels jedoch in Betrieb bleiben soll, um die Räume zu heizen, ist die Kurbelwelle in die vorher beschriebene Lage zu drehen, dann tritt das Speisewasser durch den Ueberdruck aus dem Behälter ununterbrochen in die Bohrung des Isolircylinders *C* und in den Verdampfungsraum, wird durch die von dem Rippenheizkörper aufgenommene Wärme verdampft, und der Dampf entweicht durch das Ausblaserohr. Er kann dann, wie der Abdampf, zu weiteren technischen Verwendungen benutzt werden.

Nach Mittheilung des Erfinders hat sich der Motor bereits in der Praxis bewährt, wenngleich noch verschiedene Punkte der Vervollkommnung bedürfen; das gilt besonders von dem Material der äuſseren Umhüllung des Isolircylinders, da es aus anderen Gründen vortheilhaft ist, den Dampfcylinder mit dem Isolircylinder selbst aus einem Stücke herzustellen.

Fig. 1.




Eine Neuerung an diesem Motor bringt *D. R. P. Nr. 40040 vom 14. Juli 1886, welche durch nebenstehende Textfigur 1 erläutert wird. Hiernach steht ein mit centraler Wasserzuführung versehenes Gefäſs *D* mit einem aus einem schlechten Wärmeleiter

bestehenden Füllkörper *F* zum Zwecke schneller Verdampfung des Speisewassers in Verbindung. Der Compressionsraum *e* dient zur Vertheilung des Speisewassers durch die nach dem Hubwechsel erfolgende Expansion des comprimirten Dampfes.

*Kleinmotor von Heinrici.* Ueber diesen Motor hat *D. p. J.* 1884 253 * 261 bereits berichtet. Inzwischen hat der Erfinder an den Kesseln mehrfache Verbesserungen ausgeführt, über welche in dem *Sächsischen Bezirksverein deutscher Ingenieure* Herr *Merbach* unter Vorzeigung eines solchen Kessels und Vorlegung der Zeichnung (Fig. 2 Taf. 32) das Nachstehende mittheilt[2]:

Die Dampfkessel sind aus Kupfer getrieben und hart gelöthet; sie bestehen aus dem Unter- und Oberkessel. In den Unterkessel hinein schiebt man den Cylinder der zur Heizung bestimmten Erdöllampe bis an dessen Kröpfung, wodurch alle der Lampe entströmende Wärme zur Dampfbildung ausgenutzt wird. Der Oberkessel empfängt die strahlende Hitze des Cylinders. Ein solcher Kessel hat $^1/_4$ qm Heizfläche, die stetig und kräftig von der Erdölflamme bestrahlt wird.

Der Sicherheit halber wird jeder Kessel von der Behörde geprüft, und zwar kalt auf 8 at; es kann dann der Kessel mit 4 at Dampfüberdruck betrieben werden. Ein Kessel enthält etwa 19 l Wasser und wird mit $^3/_5$ seines Inhaltes, also 11 l angefüllt und dann geheizt.

Für gröfsere Kraftleistungen, für welche *ein* solcher Kessel nicht ausreicht, sind deren mehrere, in Dampf- und Wasserraum verbunden, mit einander zu betreiben. Nach Angabe des Erfinders verbreiten die Kessel weder Hitze (?) noch Geruch, können in jedem Zimmer, Laboratorium, physikalischen Kabinet und wo immer Aufstellung finden. Der Bedarf der Erdölflamme ist 160 g stündlich, für 10 Stunden also 1k,6 im Werthe von 40 Pf.

Ueber die Leistungen und Kosten seiner Kessel macht der Erfinder folgende Angaben:

*Ein* Kessel mit *einer* Flamme auf 2 at geprüft und von $^1/_4$ qm Heizfläche kann eine Nähmaschine o. dgl. treiben; zu dem Zwecke kann eine Dampfmaschine mit feststehendem Cylinder und Kessel neben der Arbeitsmaschine Aufstellung finden. Eine solche Anlage kostet 200 M. Der Kessel hat Wasserstandszeiger, Sicherheitsventil, Rückfallventil, Speisepumpe, Dampfabsperrventil bezieh. Manometer.

*Zwei* Kessel mit *zwei* Flammen, für die doppelte Leistung, kosten mit der Dampfmaschine zum Betriebe fertig montirt 300 M.

*Vier* Kessel mit *vier* Flammen bilden diejenige Anlage, welche am meisten verlangt wird, dieselben stehen auf einem Bocke, was für den Versandt bequem ist. Mit diesem *Heinrici*-Motor erreicht man eine Arbeitsleistung von $^1/_4$ Pferdekraft. Preis der vierflammigen Anlage mit Dampfmaschine 400 M.

[2] Vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1887 S. 613.

Herr *Merbach* berichtet ferner, dafs auf den Antrag, die Inbetriebnahme solcher Kessel unbeanstandet zuzulassen, und bezüglich der Sicherheitsvorrichtungen Erleichterungen zu gewähren, das *Königl. Ministerium des Innern* zu Dresden laut Verordnung vom 4. Januar 1886 folgenden Bescheid ertheilt habe:

„Das *Königl. Ministerium des Innern* mufs Bedenken tragen, diesem Antrage stattzugeben, da § 17 der erwähnten Bekanntmachung eine Dispensationsertheilung nur für einzelne Fälle, nicht aber für ganze Kategorien von Dampfkesseln, im Sinne dieser Bekanntmachung nachläfst, für welche es ohnehin im vorliegenden Falle an einer genauen Begriffsbestimmung gebricht.“

In Folge dieser Entscheidung werden die *Heinrici*-Kessel amtlich mit 8at Probedruck abgeprefst und mit den gesetzlichen Sicherheitsvorrichtungen versehen concessionirt werden müssen.

*Zwerg-Dampfmotor mit Gasfeuerung.* Der der Firma *C. Pieper* in Berlin patentirte sogen. Zwergmotor, welcher in *D. p. J.* 1886 259 * 8 beschrieben ist, hat durch die denselben ausführende Firma *Friedrich und Jaffé* in Wien (*D. R. P. Nr. 35881 vom 19. Januar 1886) eine Abänderung derart erfahren, dafs die *Steuerung* nicht mehr durch Ventile, sondern einen *Kolbenschieber* stattfindet und das zum Betriebe nöthige aus flüssigem Kohlenwasserstoffe erzeugte Gas durch eine besondere Heizvorrichtung gebildet wird.

Fig. 2.

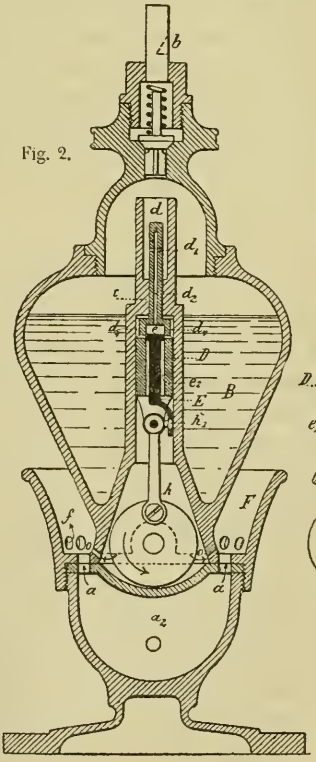
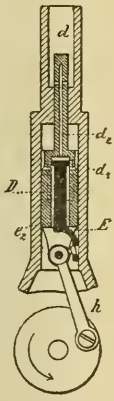



Fig. 3.




Der Kessel *B* in Vasenform enthält das zu verdampfende Wasser und ist oben durch ein Sicherheitsventil geschlossen, bei dessen Oeffnen der austretende Dampf die Pfeife *b* zum Ertönen bringt. Der entwickelte Dampf tritt in das Rohr *d* über und strömt von hier durch die Oeffnungen $d_1$ und die Bohrung $d_2$ des die Verlängerung des Kolbens *D* bildenden Cylinders in den Raum *c*. Bei der im Sinne des angegebenen Pfeiles erfolgenden Bewegung der Maschine befindet sich die Lenkstange *h* beim Abwärtsgange des Kolbens im Ausschlage nach links und beim Aufwärtsgange nach rechts. Der an der Stange *h* befestigte Steuerdaumen $h_1$ schwingt in ersterem Falle nach abwärts, in letzterem nach aufwärts,

wodurch eine Verschiebung des im hohlen Kolben *D* verschiebbaren, dampfdicht eingepafsten Vertheilungsschiebers *E* bewirkt wird, welcher von dem in ein Auge desselben eingreifenden Daumen mitgenommen wird. Senkt sich der Schieber, so strömt der Dampf von *e* durch die im Kolben ausgebohrten Winkelkanäle $d_4$ über den ersteren und treibt ihn nach abwärts. Die Einströmung dauert fort, bis die Kurbel im linken Hub steht; hierbei hat sich der Kolben so weit gesenkt, dafs die Oeffnungen $d_1$ gerade in den cylindrischen Führungskanal *c* eingezogen werden, wodurch die Dampfeinströmung abgeschnitten ist und Expansion eintritt. Diese dauert fort, bis die Kurbel den unteren todten Punkt durchlaufen hat. Bei dem darauffolgenden Rechtsaufwärtsgange der Pleuelstange (Textfig. 3) hebt sich der Schieber so weit, dafs der über dem Kolben befindliche expandirte Dampf durch die Winkelkanäle $d_4$ und von hier durch die Längsnuthen $e_2$ des Schiebers *E* in den Raum treten kann, in welchem sich die Kurbelscheibe befindet, um von hier durch die Oeffnungen *o* rings um den Kessel *B* auszutreten und sich hier mit der aus den Oeffnungen *a* herausbrennenden Heizflamme zu mischen. Diese wird entweder durch Spiritus erzeugt, welcher in den Hohlraum $a_2$ des Maschinengestelles eingefüllt wird und von welchem Brennerdochte zu den Oeffnungen *a* führen, an denen sie angezündet werden; oder es führt vom Hohlraume $d_2$ ein Stutzen zu einer Gasleitung, welche bei den Oeffnungen *a* entzündet wird und in Gemeinschaft mit dem bei *o* austretenden Kesseldampfe eine Gasfeuerung zur Kesselheizung bildet. Bei den Oeffnungen *f* der Schale *F* strömt die zur Verbrennung nöthige frische Luft zur Heizflamme.

---

## Steinbrecher von Schranz.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

Um die drei zur Zerkleinerung gewöhnlich erforderlichen Vorgänge: 1) im Steinbrecher, 2) unter Walzen und 3) mit Mahlgängen abzukürzen, hat *Schranz* den von der Firma *Breuer und Comp.* in Ausführung genommenen Steinbrecher construirt, welcher die Bearbeitung unter Walzen überflüssig machen soll. In die gebräuchliche Construction der Steinbrecher ist dadurch ein neuer Grundgedanke eingeführt, dafs die schwingende Bewegung durch eine rollende ersetzt ist. Die Fig. 3 und 4 zeigt eine solche Maschine für Porzellanfabriken, bei welchen es wesentlich ist, dafs der Rohstoff nicht mit Eisen in Berührung kommt, da die geringste Verunreinigung mit demselben Mifstöne erzeugt. Aus diesem Grunde sind die Backen mit Quarz ausgekleidet und die Seitenstücke bestehen aus Mormorplatten. Die Backe hängt in Schienen *c*, *d* und dreht sich um den Bolzen *c*. Ihre Bewegung erhält sie durch die Achse und die Verbindungsstangen. Es ist ersichtlich, dafs eine senkrechte Bewe-

gung des Punktes *b* eine rollende Bewegung in der Backe hervorruft. Zur Vermeidung von Brüchen bei Eintritt eines unüberwindlichen Widerstandes sind die Backen nicht starr befestigt, sondern durch Gummibuffer gesichert. Zur Bestimmung der Stärke des Bruchgutes ist die Entfernung der Backen durch die Mutter *n* verstellbar. Die Nachgiebigkeit der Backen ist besonders bei der Verarbeitung von Thomasschlacken wichtig, da diese vielfach Eisen enthalten.

---

## Maschinengräber der Osgood-Dredge-Company.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Der Ingenieur *J. Howe* der oben genannten Gesellschaft hat die Osgood-Grabmaschine verbessert, so dafs sie sich beim Thongraben in der Hamilton-Ziegelei zu Croton als für schwere Arbeit geeignet bewährt hat.

Bei dem älteren Osgood-Gräber war der Schaufelstiel mittels Zahnstange auf ein Zahnrad in der Mitte eines starken Krahnauslegers gelagert, über dessen Kopfrolle die Hebekette nach dem Schaufelkasten lief. Das Vorschieben der Schaufel geschah mittels der Zahnstange sowie Aenderung der Neigung des Auslegers, und das Heben durch die Auslegerkette. Der Ausleger nebst Schaufel stand mit der Maschine auf einem drehbaren Untergestelle. Unter Beibehaltung der letzten Einrichtung sind an dem neuen Gräber folgende Abänderungen getroffen.

Der Ausleger reicht nur noch bis zum Schaufelstiele, ist daher leichter und nur in engen Grenzen beweglich. Der verstärkte Schaufelstiel ist aus zwei ⊤- und zwei ⌊-Eisen gebildet und wird durch die am Rückende über eine feste Rolle laufende Kette *a* zum Heben, durch die am Stiele befestigte, über zwei feste Rollen am unteren Stielende und am oberen Auslegerende laufende Kette *b* zum Vor- und Zurückbewegen der Schaufel benutzt. Diese Anordnung gestattet die Aeufserung verschiedener Kräfte an der Schaufelschneide trotz Verschwächung der Windemaschine. Die Bewegung mittels Ketten und Rollen gibt weniger Abnutzung und Bruch als die Bewegung mittels Zahnstange, da diese zur Aufnahme der heftigen Stöfse wenig geeignet ist. Die einfachere Art der Bewegung gestattet zugleich die Bedienung durch einen Mann, und ermäfsigt die leichtere Bauart die Kosten auf etwa zwei Drittel der Kosten eines gleich leistungsfähigen Gräbers älterer Gestalt.

Die am hinteren Stielende befestigte Kette drückt die Schaufel beim Heben zugleich in das Erdreich. Da der Stiel frei in dem am Auslegerkopfe drehbar befestigten Sattel gleitet, so kann er einem plötzlich auftretenden Hindernisse durch Zurückweichen unter Schlaffwerden der Kette *b* ausweichen, ohne den Stofs auf die ganze Maschine zu übertragen. Bezüglich der Anordnung der Maschine sei noch bemerkt:

Auf der Kurbelwelle sitzt ein Trieb für das grofse Zahnrad der Windewelle, an welche die Trommel für die Hebekette oder die für die Stellkette des Stieles nach Bedarf zu kuppeln ist; beide Trommeln haben Bandbremsen. Auf der Kurbelwelle sitzen zwei verschiebbare Kegelräder, welche rechts oder links zum Eingriffe in das auf dem oberen Ende der lothrechten Welle sitzende Kegelrad gebracht werden können; diese Welle trägt unten ein Kettenrad für die um den Kettenkranz des Drehgestelles laufende endlose Kette, so dafs man durch Einrücken eines der beweglichen Kegelräder den Gräber in jeder Richtung beliebig oft um die lothrechte Mittelachse herumschwingen lassen kann. Greift keines der Kegelräder ein, so steht der Gräber still.

Die Schaufel des dargestellten Gräbers fafst $0^{cbm},57$, die Maschine hat zwei Cylinder von $158 \times 203^{mm}$. Der etwas über $10^{t}$ wiegende Gräber gräbt bis zu $4^{m},58$ Entfernung von der Mittellinie und stürzt den gegrabenen Boden bis $3^{m},05$ über Schienenoberkante aus.

---

## Dampfpumpe ohne Schwungrad.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

Die von *Stapfer de Duclos und Co.* construirte Pumpe sucht die Fehler der bisher gebräuchlichen Constructionen, darin bestehend, dafs die Steuerungstheile nach einigem Gebrauche in Folge der heftigen Stöfse leiden, und wohl ganz unbrauchbar werden, dadurch zu vermeiden, dafs der ungestüme Wechsel der Bewegungsrichtung gemildert wird. Um dies zu erreichen und ihre Pumpe für dauernden Betrieb geeignet zu machen, wenden Erfinder einen besonderen Vertheilungsschieber an, welcher unter dem Schieberkasten angebracht und durch einen von der Kolbenstange ausgehenden Hebel bewegt ist. Letzterer hat seine obere Führung in einer schwingenden Welle, und gibt dem Vertheilungsschieber einen Hub von einem Drittel des Kolbenhubes. Der Schieber ist ein gewöhnlicher Flachschieber mit Kolben zu seiner Umsteuerung. Zu Ende eines jeden Hubes setzt der Vertheilungsschieber den Dampfraum hinter dem Schieberkolben mit dem Kanale für den Abgangsdampf in Verbindung. Hierdurch kann der auf der entgegengesetzten Seite des Schiebers befindliche Dampfdruck in Thätigkeit treten und die Umsteuerung des Schiebers und mit diesem der Kolben bewirken. Die Kolben sind an beiden Seiten mit kleinen Dampfeintrittslöchern von etwa $2^{mm}$ Bohrung versehen, wodurch der Dampf stets hinter den Kolben gelangen kann. Sobald nun aber, wie es bei der äufsersten Stellung des Umsteuerungsschiebers der Fall ist, eine Verbindung mit dem Ausströmungskanale hergestellt ist, welche mehr als die $2^{mm}$ Bohrung beträgt, so wird der Kolben des Schiebers die Umsteuerung bewirken. Die Wirkungsweise ergibt sich aus der Fig. 7 sofort, in

welcher die Bewegung des Pumpenkolbens von rechts nach links gehend gedacht ist. Um Stöfse zu vermeiden, ist an beiden Enden des Dampfcylinders ein elastisches Dampfkissen geschaffen, indem der Kolben die Dampfkanäle überschreitet und den Dampf zusammenprefst.

Die Steuerung ist leicht zu regeln und soll der Gang in den Grenzen von 5 und 150 Hüben in der Minute gleichmäfsig erfolgen, so dafs sich die Pumpe zum Kesselspeisen wie für jede andere Verwendung eignet.

---

## Theil-, Misch- und Anfeuchte-Apparat; von Jochum und Erhardt.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

Die genannte Vorrichtung (D. R. P. Kl. 80 Nr. 40546 vom 12. November 1886) dient zum Mischen lufttrockener, gemahlener oder gekörnter Massen in beliebigen Verhältnissen, ist daher in vielen Industriezweigen anwendbar und dient insbesondere in Verbindung mit dem Anfeuchteapparat zur Herstellung feuerfester Materialien, Steingut, Porzellanmassen u. dgl., sofern diese Massen nafs oder mittels hydraulischer Pressen weiter verarbeitet werden sollen.

Aus einem mit lufttrockener Masse gefüllten Trichter fällt dieselbe in einem Winkel auf die darunter befindliche Ebene und bildet einen bis zur Mündung des Trichters ansteigenden Kegel. Läfst man nun die Ebene um die Achse des Kegels sich drehen, und in den abgestumpften Kegel ein Messer in der Weise eingreifen, dafs die untere Kante des Messers sich etwa 2$^{cm}$ über der drehenden Ebene befindet, so wird sich die Masse des Kegels auf die Ebene weiter ausbreiten und auf derselben einen Massekuchen bilden. Die Breite und Dicke dieses Massekuchens hängt davon ab, wie tief das genannte Messer eingreift und mit welchem Abstande von der Ebene. Es ist deshalb dieses Messer beliebig vor und zurück, auf- und abwärts stellbar, so dafs man im Stande ist, einen Massekuchen von bestimmtem Mafse entstehen zu lassen.

Die durch das Eingreifen des Messers weggenommene Masse wird durch Nachfall aus dem Trichter stets ersetzt, so dafs der Kegel stets wieder neu gebildet wird. In der Fig. 8 ist *A* der Trichter, der Teller *B* ist die drehende Ebene. Das Messer („Vorstreicher“) ist am Trichter *A* befestigt und in beschriebener Weise verstellbar, so dafs bestimmte Mengen abgestrichen werden können. Will man mehrere Sorten Masse mischen, so ordnet man eine entsprechende Zahl einzelner Trichter an, deren Abstrich im bestimmten Verhältnifs bewirkt wird, je nach der Stellung der Abstreicher. Weiterhin nimmt der Apparat die Theilung und Mischung selbstthätig vor. Die Trichter sind in der oberen Etage in den Fufsboden eingelassen, und werden mit den einzelnen Massen gefüllt erhalten; eine weitere Bedienung ist nicht erforderlich.

Die von den Tellern abgestrichenen Massetheile werden durch die Falltrichter einer Transportschnecke übermittelt, welche das Mischen der Massen weiter besorgt. Jeder der Teller macht 9 bis 10 Umdrehungen in der Minute, während die Transportschnecke in gleicher Zeit 30 bis 35 Umdrehungen und darüber macht, je nach der zu bewältigenden Massemenge.

Soll eine derartige Mischung auf nassem Wege weiter verarbeitet werden, so fällt dieselbe aus der Transportschnecke in den Thonschneider, oder in eine Knetmaschine; soll dagegen die Masse etwa trocken hydraulisch gepreſst werden, so fällt sie in den sogen. Misch- und Anfeuchteapparat. In demselben sind mehrere Flügel angebracht, deren Achse 40 bis 50 Umdrehungen macht. An der Decke des Cylinders befinden sich 2 Brausen, die von einem etwas conisch zulaufenden Blechrohr umgeben sind. Durch die Blechrohre wird vermittels eines Ventilators ein Luftstrom in die Mündung der Brausen geführt, welche durch einen gemeinsamen, genau einstellbaren Wasserhahn geregelt werden. Das zugeführte Wasser zerstäubt unter der Einwirkung des Luftstromes zu einem Nebel, so daſs man den Feuchtigkeitsgrad der Mischung nach Wunsch bestimmen kann.

Der Anfeuchteapparat ist ebenfalls selbstthätig. Die angefeuchtete Masse wird der Presse zugeführt.

Die Mischung soll eine so vollkommene sein, wie sie bisher auf keine Weise erreicht ist, und der Apparat nach der Anzahl der Trichter 1 bis 2 Pferd erfordern.

---

## C. Seel's und Hughes und Chambers' Herstellungsweise von Kohlenfäden für Glühlampen.

Aus drei Schichten bestehende Fäden für Glühlampen stellt *Carl Seel* in Charlottenburg (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39464 vom 11. Mai 1886) so her, daſs er zunächst Seide, Holz, Baumwolle oder andere Pflanzenfaser mit einer Auflösung von Mineralgummi (einer Mischung aus einem Silicate oder Salz, Senegalgummi und Aetznatron) tränkt und zwischen warm gemachten Walzen festwalzt und zwar in Gestalt eines vielkantigen Körpers von nur geringem Querschnitt, damit der Faden groſsen Widerstand bekommt und die Kanten helleres Licht ausstrahlen. Darauf wird der Faden in üblicher Weise carbonisirt, wobei der Silicat- oder Salzüberzug schmilzt und zugleich den inneren Kohlenfaden vor der Verbrennung schützt.

Der richtige Widerstand wird dann dem Faden, noch vor der Einführung in die Glocken, in einem Bade von Paraffin, Naphtalin oder einem anderen bei gewöhnlicher Temperatur erhärtenden Kohlenwasserstoff ertheilt. Indem man zum Messen des Widerstandes einen Strom

durch den Faden schickt, macht man die anliegenden Paraffinschichten flüssig, die nächstliegenden sogar dampfförmig, so dafs sie Kohlentheilchen an den Faden absetzen und sich der Widerstand des letzteren allmählich verändert, bis er auf die richtige Gröfse gebracht ist. Da der gröfsere Theil des Paraffins fest bleibt, so entsteht nur eine ganz geringe Strömung nach den Fäden hin und kann diesen daher auch durch die Strömung nur sehr wenig von dem im Bade vorhandenen Sauerstoffe zugeführt werden.

Das mineralische Gummi füllt wegen der Verwendung des Senegalgummis die Poren des Fadens völlig aus, wodurch der Faden nach dem Carbonisiren grofse Zähigkeit und Festigkeit besitzt, während das Silicat und Aetznatron den Faden vollständig umschliefst und durch das heifse Walzen in ein gleichmäfsiges und dichtes Gefüge gebracht wird.

Kohlenfäden, welche die in gewöhnlicher Weise hergestellten an Dichte und Gleichartigkeit übertreffen, wollen die Engländer *Theophilus Vaughan Hughes* in Greenfield und *Charles Roland Chambers* in South-Kensington (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39865 vom 18. August 1886) dadurch herstellen, dafs sie unter annähernd atmosphärischem Druck einen in feinen Strahlen gegen die in Rothglut gebrachten Seitenwandungen einer geschlossenen Retorte gerichteten Gasstrom (am zweckmäfsigsten 40 Proc. Wasserstoff, 45 Proc. Sauerstoff und 7 Proc. Aethylen) mittels der Hitze zersetzen. Der frei gewordene Kohlenstoff schlägt sich anfangs an den Wandungen und auf dem Boden als zartes Gewebe nieder, welches jedoch bei fortgesetzter Gaszuführung die Gestalt von feinen, nach dem Inneren der Retorte gleichmäfsig sich erstreckenden Fäden erhält, deren Länge je nach der Gröfse des Apparates über 100$^{mm}$ beträgt. Die Retorte wird dann (nach 5 bis 7 Stunden) abgekühlt und die Fäden können in die geeignete Form gebracht werden.

## Castner's Verfahren zur Gewinnung von Natrium.

Nach dem bis jetzt zur Herstellung von Natrium benutzten Verfahren kann nicht mehr als 40 Proc. des im verarbeiteten Natriumsalz enthaltenen Natriums metallisch abgeschieden werden (vgl. 1886 262 486). Nach Mittheilungen von *J. Mactear* im *Journal of the Society of Chemical Industry* 1887 Bd. 6 S. 174 betragen die Herstellungskosten von 0$^{k}$,45 Natrium nach dem gegenwärtigen Verfahren ungefähr 4 M.

| | |
|---|---|
| Verschleifs an Oefen, Cylindern u. a. | 2,0 M. |
| Verlust | 1,0 „ |
| Arbeit | 0,7 „ |
| Brennmaterial | 0,3 „ |
| | 4,0 M. |

Das neue *Castner*'sche Verfahren zur Herstellung von Natrium und Kalium beruht auf der Einwirkung von Eisencarbid $FeC_2$ auf Natrium- oder Kaliumhydroxyd in der Wärme nach den Gleichungen

$$6\,NaOH + FeC_2 = 2\,Na_2CO_3 + 6\,H + Fe + 2\,Na$$
$$6\,KOH + FeC_2 = 2\,K_2CO_3 + 6\,H + Fe + 2\,K.$$

Statt einer chemischen Verbindung von Eisen und Kohlenstoff benutzt man, wie a. a. O. bereits mitgetheilt, Eisen haltige Koke. Dieselbe wird durch Zusammenschmelzen von fein vertheiltem Eisen und Pech oder Theer und nachheriges Verkoken hergestellt. Das Eisen wird am besten durch Reduction von Eisenoxyd mit Kohlenoxyd und Wasserstoff oder mit Generatorgasen bei 500° in möglichst feinem Zustande erhalten.

Zur Herstellung von metallischem Natrium nach *Castner*'s Verfahren wird Aetznatron in bestimmtem Verhältnisse mit fein pulverisirtem Carbid vermischt und in Stahltiegeln, welche je $6^k,8$ Aetznatron und die entsprechende Menge Koke enthalten, eingesetzt. Die Tiegel werden in kleine Oefen gehoben und während 30 Minuten schwach erhitzt. Dabei schmilzt die Mischung und geräth durch starke Wasserstoffentwickelung in heftiges Kochen. Nachdem die Masse wieder ruhig schmilzt, wird der Tiegel mit einer Zange in den Destillirofen gehoben. In diesen Ofen ist ein Deckel eingemauert, welcher mit einem Kühler in Verbindung steht. Der Tiegel ist oben mit einer Rinne versehen, welche in den unteren Rand des Deckels einpafst. Durch Bestreichen der Rinne mit Kalk vor dem Einsetzen des Tiegels ist leicht völlige Dichtung zu erzielen. Der mit dem Deckel in Verbindung stehende Kühler läfst sich durch einen Stab selbst während der Destillation leicht reinigen. Am unteren Ende ist der Kühler mit einer Oeffnung versehen, durch welche der sich entwickelnde Wasserstoff abstreichen kann. Das entweichende Gas wird an der Oeffnung entzündet und die Länge der Flamme ist ein gutes Kennzeichen für das Fortschreiten der Reaction.

Die Temperatur, bei welcher das Natrium reducirt und destillirt wird, beträgt etwa 823°. Zuerst entweicht bei der Destillation fast reiner Wasserstoff, zuletzt dagegen ein Gas, welches etwa 95 Proc. Wasserstoff und 5 Proc. Kohlenoxyd enthält. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs etwas mehr als die theoretische Menge Eisencarbid benutzt werden mufs. Bei der Herstellung von Kalium dagegen mufs weniger als die theoretische Menge Carbid genommen werden, damit kein Kohlenoxyd entweicht und auch die beim gewöhnlichen Verfahren auftretende explosive schwarze Verbindung nicht entsteht.

Nach der Destillation wird der Inhalt ausgegossen und die Tiegel von Neuem benutzt. Von $7^k,5$ Aetznatron und $2^k,6$ Eisencarbid erhält man durchschnittlich $8^k$ Rückstand von der Zusamensetzung

| | |
|---|---|
| Soda | 77 Proc. |
| Natron | 2 „ |
| Kohle | 2 „ |
| Eisen | 19 „ |

Aus $8^k$ Rückstand lassen sich $6^k,5$ Soda oder $4^k,7$ Aetznatron wieder gewinnen.

Beim Arbeiten mit je $6^k,8$ Aetznatron und $2^k,36$ Eisencarbid wurden $1^k,13$ Natrium und $5^k,89$ Soda erzielt, während theoretisch $1^k,27$ Natrium und $5^k,98$ Soda hätten erhalten werden sollen.

Die Destillationszeit beträgt durchschnittlich 1,5 Stunden. Da der Ofen für 3 Tiegel eingerichtet ist, werden in je 90 Minuten $20^k,4$ Aetznatron verarbeitet und $3^k,4$ Natrium und $17^k,6$ $Na_2CO_3$ erzeugt. Im Tage werden in dem Ofen $326^k$ Natron zu $54^k,4$ Natrium und $282^k,8$ Soda umgesetzt. Der Ofen wird mit Gas aus einem *Wilson*-Generator geheizt und braucht täglich $1^t,2$ Kohle. Der kleine Ofen, in dem die Tiegel zuerst erwärmt werden, dagegen bedarf nur $0^t,6$ in 24 Stunden.

Bei 24stündiger Arbeit wurden folgende Ergebnisse erzielt:

| | |
|---|---|
| $326^k$ Aetznatron . . . . . | 70,8 M. |
| $68^k$ Carbid . . . . . | 6,3 „ |
| Arbeit . . . . . | 20,0 „ |
| Kohlen . . . . . | 17,0 „ |
| Umwandlung von $282^k,8$ Soda in Aetznatron | 20,0 „ |
| Gesammtkosten | 134,1 M. |
| Abzug von $215^k$ wiedergewonnenem Aetznatron . . . . . | 46,6 „ |
| Kosten von $54^k,4$ Natrium . . . . . | 87,5 M. |
| Kosten von $1^k$ „ . . . . . | 1,6 „ |

Die Tiegel sind jetzt schon 50mal benutzt worden und werden wohl 150 bis 200mal aushalten, so dafs die Kosten derselben für $1^k$ Natrium weniger als 0,2 M. ausmachen. Wenn die Abnutzung der Oefen ebenfalls etwa 0,2 M. für $1^k$ beträgt, so sind die Kosten für Abnutzung an den Apparaten nur etwa $^1/_{12}$ von denen beim gewöhnlichen Verfahren. *Castner* behauptet daher, Natrium für weniger als 2 M. für $1^k$ herstellen zu können.

Grofse Vortheile von *Castner*'s Verfahren sind die niedere Temperatur und Schnelligkeit, mit welcher die Natriumbildung vor sich geht. Dabei findet keine Verstopfung der Kühler statt und der Verlust ist gering. Das Verfahren kann auch in sehr grofsem Mafsstabe ausgeführt werden und man hofft die Tiegel bis für $22^k,6$ Aetznatron zu vergröfsern. Gufseiserne Tiegel haben sich ebenso gut bewährt als die theuren Stahltiegel.

Auch die Herstellungskosten von Kalium sind nach diesem Verfahren nicht bedeutend höher. Der Preis des Aluminiums war bis jetzt völlig vom Natrium abhängig und betrug 30 bis 40 M. für $0^k,5$. Wenn aber Natrium zu 2 M. für $1^k$ hergestellt werden kann, wird Aluminium wohl für etwa 15 M. auf den Markt gebracht werden können. — *Castner*'s Verfahren kann daher auch für die billige Herstellung von Aluminium von gröfster Tragweite werden.

# Ueber die specifische Molekularwärme der Gase.

Seit der Entdeckung des Gesetzes der specifischen Wärme fester Körper durch *Dulong* und *Petit* sind zahlreiche Versuche gemacht worden, dieses Gesetz zu verallgemeinern und auch auf Gase auszudehnen. Aber *Regnault*'s Untersuchungen haben gezeigt, dafs bei gewöhnlicher Temperatur weder zwischen den Molekular- noch den Atomwärmen der Gase Gleichheit besteht. Nach *Le Chatelier*'s Berichte in den *Comptes rendus* 1887 Bd. 104 S. 1780 lassen die von ihm selbst und *Mallard* angestellten Versuche über die Verbrennung von Gasgemengen auch bezüglich hoher Temperaturen auf das Gleiche schliefsen.

Bei Betrachtung der für die Kohlensäure und den Wasserdampf entworfenen Curven ist eine Convergenz gegen einen unter Null liegenden Punkt unverkennbar. Dieser Umstand hat *Le Chatelier* auf die Annahme geleitet, dafs die specifischen Molekularwärmen der Gase einer und derselben Grenze zustreben, wenn sich die Temperatur dem absoluten Nullpunkte nähert. Er hat diese Hypothese den durch *Wiedemann* bestimmten Aenderungen der specifischen Wärme anzupassen versucht. Folgende Tabelle zeigt, dafs die Versuchsresultate innerhalb der gestatteten Fehlergrenzen durch die Formel

$$C = 6{,}8 + \alpha\,(273 + t)$$

dargestellt werden können, worin $C$ die wahre specifische Wärme unter constantem Drucke und $\alpha$ einen von der Natur des Gases abhängigen Coëfficienten bedeutet, welcher einen um so gröfseren Werth annimmt, je zusammengesetzter das Molekül ist:

| | Versuche von *Wiedemann* | | | Formel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Temperaturgrenzen | Mittlere specifische Wärme | Gröfste Abweichung | Coëfficient $1000\,\alpha$ | Berechnete specifische Wärme | Unterschied |
| Vollkommene Gase | 20—200° | 6,8 | — | 0,00 | 6,8 | — |
| $NH_3$ | 25—100 | 8,85 | 0,20 | 6,11 | 8,85 | 0,0 |
| | 25—200 | 9,10 | 0,24 | — | 9,16 | + 0,06 |
| $C_2O_4$ | 22—100 | 9,20 | 0,12 | 7,42 | 9,28 | + 0,08 |
| | 25—150 | 9,47 | 0,08 | — | 9,47 | 0,0 |
| | 25—200 | 9,66 | 0,14 | — | 9,66 | 0,0 |
| $N_2O_2$ | 25—100 | 9,37 | 0,13 | 7,92 | 9,45 | + 0,08 |
| | 25—200 | 9,85 | 0,22 | — | 9,85 | 0,0 |
| $C_4H_4$ | 25—100 | 10,85 | 0,26 | 12,70 | 11,06 | + 0,21 |
| | 27—200 | 12,00 | 0,30 | — | 11,70 | — 0,30 |
| $C_2HCl_3$ | 27—117 | 17,25 | 0,35 | 29,50 | 17,00 | — 0,25 |
| | 28—190 | 17,81 | 0,40 | — | 18,05 | + 0,24 |
| $C_4H_5Br$ | 28—116 | 17,50 | 0,35 | 31,40 | 17,65 | + 0,15 |
| | 29—190 | 18,97 | 0,20 | — | 18,77 | — 0,20 |
| $C_6H_6O_2$ | 26—110 | 20,1 | 0,40 | 39,30 | 20,2 | + 0,10 |
| | 26—180 | 21,7 | 0,30 | — | 21,6 | — 0,10 |
| $C_{12}H_6$ | 35—115 | 23,3 | 0,75 | 50,00 | 24 | + 0,70 |
| | 35—180 | 25,9 | 0,31 | — | 25,55 | — 0,35 |
| $C_4H_4(C_4H_4O)$ | 33—113 | 29,7 | 0,42 | 66,4 | 29,8 | + 0,10 |
| | 35—189 | 32,6 | 0,50 | — | 32,4 | — 0,20 |
| $C_4H_4(C_4H_6O_2)$ | 25—111 | 31,7 | 0,30 | 72,8 | 31,8 | + 0,10 |
| | 27—189 | 34,2 | 0,50 | — | 34,2 | 0,0 |

Die Uebereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung ist im Allgemeinen so befriedigend wie möglich: Der Werth der Abweichungen ist immer geringer als derjenige der zufälligen Versuchsfehler. Man kann also behaupten, dafs die Molekularwärme der Gase und Dämpfe merkbar einer gemeinschaftlichen Grenze zustreben, wenn die Temperatur dem absoluten Nullpunkt sich nähert. In der Wirklichkeit ist es aber unmöglich, zu entscheiden, ob es sich hier um ein streng oder nur um ein annähernd genaues Gesetz handelt.

Es wäre interessant zu sehen, ob das nämliche Gesetz sich auch auf hohe Temperaturen erstreckt, indem man die aus der Formel

$$C = 6{,}8 + \frac{7{,}42}{1000}(273 + t)$$

abgeleitete specifische Wärme der Kohlensäure mit den Zahlen vergleicht, welche *Le Chatelier* und *Mallard* aus ihren Versuchen über die Verbrennung von Gasgemengen abgeleitet haben:

| Temperatur | Beobachtung | Berechnung |
|---|---|---|
| $20^0 - 2000^0$ . . . . | $15{,}7 \pm 0{,}7$ . . . . | 16,3 |

Auch hier findet noch eine vollkommene Uebereinstimmung statt, da der Unterschied der beiden Zahlen kleiner ist als die zufälligen Versuchsfehler. Beim Wasserdampfe dagegen würde die Uebereinstimmung mit den Zahlen fehlen, welche *Le Chatelier* und *Mallard* für die Temperatur von $3300^0$ aufgestellt haben. Die Rechnung würde 15, statt der aus den Versuchen abgeleiteten Zahl 18,5 geben. Allein es darf nicht unerwähnt gelassen werden, dafs *Le Chatelier* der Dissociation des Wasserdampfes, welche sich bei einer so hohen Temperatur schon geltend machen kann, nicht Rechnung getragen hatte, und dafs unter diesen Umständen die Ziffer 18,5 wohl zu hoch ist.

## Aufnahmen der Sternenspectra.

Die *Photographische Correspondenz*, 1887 S. 250 bringt eine interessante Notiz über zwei von Prof. *E. C. Pickering* ausgeführte Photogramme von Sternenspectren, nämlich des $\alpha$ Cygni und des $\alpha$ Tauri, welche alles bisher in dieser Richtung Geleistete überbieten sollen. *Pickering* ist zu diesem glänzenden Resultate durch Vergröfserung früherer im *Harward College Observatory* bewerkstelligter Aufnahmen gelangt, bei welchen ein grofses *Voigtländer*-Objectiv mit vorgesetztem Prisma angewendet und der Apparat so aufgestellt worden war, dafs die Längendimension des Spectrums senkrecht auf die Bewegungsrichtung der Sterne ausfiel. Da das Bild eines Sternes ein Punkt ist, so würde das Spectrum als sehr schmale Linie erschienen sein, wenn nicht durch Unterbrechung der Uhrwerksbewegung die Platte zeitweise zum Stillstande gebracht worden wäre, wodurch sich das Spectrum als ein Band von wahrnehmbarer Breite darstellte.

*Pickering* suchte nun aus den Photographien aller ins Gesichtsfeld gefallenen Sternenspectra die interessantesten heraus, um sie auf photographischem Wege zu vergröfsern, wozu er einen vorzüglichen, mit einem Corrector für die photographisch wirksameren Strahlen versehenen Refractor von *Clark* benutzte. Die bei einer Expositionszeit von etwa einer Stunde erhaltenen Bilder suchte er nun weiter zu vergröfsern. Um aber dabei die Breitendimensionen der Spectra vor jenen der Längendimensionen vorherrschen zu lassen, fügte er der gewöhnlichen Vergröfserungslinse des Apparates noch eine Cylinderlinse bei. Durch dieses Verfahren erhielt er die ursprünglich $5^{cm}$ lange, $^1/_{10}{}^{cm}$ breite Aufnahme um das Fünffache ihrer Länge und das Siebzigfache ihrer Breite vergröfsert.

Das Spectrum des $\alpha$ Cygni zeigt fünf besonders ausgeprägte Linien, wovon vier der Breite *G*, *h*, *H* und *K* des Sonnenspectrums entsprechen, während das Spectrum des $\alpha$ Tauri in Folge des von diesem Sterne ausgestrahlten rothen Lichtes eine grofse Menge Linien in der blauen Region enthält. Im Spectrum des $\alpha$-Cygni war die Vertheilung der Linien wegen des weifsen Lichtes dieses Sternes eine gleichmäfsigere.

---

## Ueber den Nachweis von Stickstoffverbindungen in Selen haltiger Schwefelsäure.

*In den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 20 S. 2031 macht *G. Lunge* darauf aufmerksam, dafs bei dem üblichen Nachweis von *Salpetersäure* in *Schwefelsäure* mittels *Diphenylamin* (vgl. *H. Hager*, 1885 **258** 95) oder *Eisenvitriol* die Gegenwart von *seleniger Säure* nicht unberücksichtigt bleiben darf. *Selen haltige* Schwefelsäure gibt nämlich folgende Reactionen:

Beim Zusatz einer Lösung von *Diphenylamin* in ziemlich concentrirter Schwefelsäure entstand zunächst keine Färbung. Wenn man aber auf das Säuregemisch etwas Wasser schichtete, so entstand dieselbe kornblumenblaue Färbung wie bei einer Stickstoffsäuren enthaltenden Schwefelsäure (auch diese gibt die Reaction erst bei Zuzatz von Wasser). Mit *Eisenvitriollösung* überschichtet entsteht bei Selen haltiger Schwefelsäure zunächst dieselbe *Erscheinung* wie bei Anwesenheit von Stickstoffsäuren, nämlich ein braungelber oder gelbrother Ring an der Berührungsstelle. Dieser verschwindet aber beim Erwärmen nicht, sondern wird dadurch oder auch schon bei längerem Stehen dunkler und erfüllt bald die Flüssigkeit mit rothem reducirtem Selen. Diese, zur Nachweisung von Selen ja schon längst angewendete, Reaction fällt besonders schön aus, wenn man statt Eisenvitriol das diesem auch in anderer Beziehung als Reagens oft vorzuziehende Eisenchlorür anwendet; dann bringt nämlich das in der grünen Lösung äufserst fein vertheilte rothe Selen die Täuschung einer Fluorescenz hervor.

Es ist also klar, dafs man bei Gegenwart von seleniger Säure weder mit Diphenylamin noch mit Eisenoxydulsalz auf Stickstoffsäuren reagiren kann. Auch auf die *Indigoreaction* kann man sich nicht verlassen, da die Selensäure den Indigo reducirt und man daher, um etwa vorhandene Selensäure zu zerstören, vorher mit etwas Salzsäure versetzen müfste, wobei Spuren von Stickstoffsäuren ebenfalls zerstört werden würden.

Man wird deshalb am besten bei Gegenwart von Selen zum Nachweis von Salpetersäure das *Brucin* (vgl. auch *A. Claus* 1881 **242** 72) anwenden. Eine wässerige Lösung von schwefelsaurem Brucin, welche mit gewöhnlicher, unreiner Schwefelsäure eine sehr starke Reaction auf Stickstoffsäure gab, zeigte

sich ganz ohne Wirkung bei reiner, mit ziemlich viel seleniger Säure versetzter Schwefelsäure, während bei Zuzatz von Diphenylaminlösung sofort eine prachtvolle blaue Färbung entstand.

## Reinigung des Schwefelwasserstoffs von Arsenwasserstoff.

Der althergebrachten, billigen und in ihrer Anwendung besonders bequemen Methode der Entwickelung von Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen haftet der bedenkliche Mangel an, dafs ersterem beinahe stets eine gewisse Menge Arsenwasserstoff beigemengt ist, ein Umstand, der bei der Aufsuchung kleiner Mengen von Arsen — namentlich in gerichtlichen Fällen — beträchtliche Fehler verursachen kann.

Die Vorschläge, welche die Ausschliefsung dieser Fehler bezwecken, laufen theils darauf hinaus, anstatt des Schwefeleisens ein anderes Sulfid zur Schwefelwasserstoffentwickelung zu benutzen (*R. Fresenius* S. 416 d. Bd.) theils ein Verfahren zur nachträglichen Reinigung des auf gewöhnliche Weise entwickelten Gases von etwa beigemengtem Arsenwasserstoff anzugeben (vgl. *O. von der Pfordten*, 1885 255 355). Eine neue von *O. Jacobsen (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 20 S. 1999) angegebene Methode zur *Reinigung des Schwefelwasserstoffes von Arsenwasserstoff* beruht auf den längst bekannten Thatsachen, dafs Arsenwasserstoff und Jod sich schon bei gewöhnlicher Temperatur mit Heftigkeit zu Arsenjodür und Jodwasserstoff umsetzen, während Schwefelwasserstoff auf festes oder in starker Jodwasserstoffsäure gelöstes Jod überhaupt nicht einwirkt.

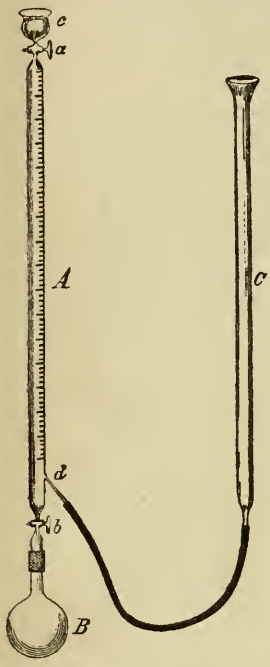
Zur Ausführung des angegebenen Verfahrens leitet man das einigermafsen trockene, rohe Schwefelwasserstoffgas über etwas festes Jod, bevor es durch Wasser gewaschen wird. 2 bis 3g Jod reichen vollständig hin, einen selbst tagelang andauernden Strom des aus den gewöhnlichen Arsen haltigen Materialien entwickelten Schwefelwasserstoffes mit voller Sicherheit von jeder Spur von Arsenwasserstoff zu befreien. Man vertheilt das gröblich zerriebene, lufttrockene Jod schichtweise zwischen Glaswolle, mit welcher ein 30 bis 40cm langes, ziemlich enges Glasrohr locker gefüllt wird. Die kleine Menge mitgerissenen Joddampfes wird natürlich bei der Desarsenirung von Schwefelwasserstoff in dem Waschwasser als Jodwasserstoffsäure zurückgehalten. Will man nach vorstehendem Verfahren Wasserstoff reinigen, so läfst man diesen nach der Behandlung mit Jod über Glaswolle streichen, die mit concentrirter Jodkaliumlösung benetzt ist, und wäscht schliefslich mit Kalilauge.

## Bestimmung von metallischem Eisen in Schlacken.

Zur Bestimmung von metallischem Eisen neben Eisenverbindungen sind zwei Methoden hauptsächlich im Gebrauche: die eine in der *Pharmacopöa Germanica* (*editio altera* S. 105) angegebene empfiehlt zur Analyse von Ferrum reductum folgende Vorschrift: Das metallische Eisen wird durch Digeriren mit Quecksilberchlorid aufgelöst und das entstandene Eisenchlorür durch Titriren mit Chamäleonlösung bestimmt. Man erhält jedoch nach diesem Verfahren meist zu hohe Resultate, auch nimmt dasselbe sehr viel Zeit, wenigstens mehrere Stunden, bisweilen einen ganzen Tag in Anspruch. Die andere, in hüttenmännischen Laboratorien gebräuchliche Methode, nach welcher man die zu untersuchende Substanz 24 Stunden mit Kupfervitriol stehen läfst und dann entweder die ausgeschiedene, dem metallischen Eisen der Schlacke aequivalente Menge Kupfer oder die Quantität des nicht zersetzten Kupfervitriols bestimmt, liefert zwar sehr genaue Resultate, ist aber noch zeitraubender als die erstgenannte; auch ist sie nur unter bestimmten Bedingungen anwendbar. Gar nicht zu benutzen ist sie z. B., wenn aufser dem metallischen Eisen noch andere Substanzen zugegen sind, die aus dem Kupfervitriol unlösliche Verbindungen abscheiden; denn man erhält alsdann entweder einen Ueberschufs an Kupfer oder einen Mindergehalt an Kupfervitriol, also in beiden Fällen zu viel Eisen. *G. Neumann* in Aachen (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1887 Bd. 26 S. 530) schlägt nun vor, das metallische Eisen in Schlacken durch die mit Säuren entbundene, ihm äquivalente Menge Wasserstoff zu bestimmen. Zur Ausführung der Probe benützt Verfasser einen von ihm *Hydrometer* genannten

Apparat; derselbe ist, wie folgt, zusammengesetzt (siehe die Figur): *A* ist eine ungefähr 80cc fassende, 1cm weite, graduirte Röhre. Der Nullpunkt der Eintheilung liegt direkt unter dem die Röhre mit dem Trichter *c* verbindenden Hahn *a*.

Das untere Ende der Röhre *A* wird durch den Hahn *b* abgeschlossen. Die Durchbohrung dieses Hahnes mufs aus später auszuführenden Gründen etwa 0cm,5 Weite haben. Unterhalb *b* erweitert sich die Röhre *A* wieder, so dafs sie mittels eines Gummischlauches bequem mit dem 50 bis 100cc fassenden Zersetzungskölbchen *B* verbunden werden kann. Durch den Ansatz *d* steht sie ferner mit der Niveauröhre *C* in Verbindung. Die Handhabung dieses Apparates ist äufserst einfach. Nachdem das Kölbchen *B* mit der zu untersuchenden Substanz beschickt ist, wird es fast bis zum Rande mit Wasser angefüllt und nun mittels eines Gummischlauches mit *A* verbunden. Alsdann läfst man, während Hahn *a* offen ist, aus dem Niveaurohr *C* durch Heben desselben langsam so viel Wasser in *B* fliefsen, bis die Bohrung des Hahnes *b* gerade gefüllt ist. Jetzt wird *b* zugesperrt, durch das Niveaurohr *C* die ganze Röhre *A* mit Säure gefüllt und dann auch *a* geschlossen. Bei leicht zersetzbaren Substanzen findet alsbald schon in der Kälte eine Gasentwickelung statt, bei Schlacken hingegen mufs das Kölbchen längere Zeit erwärmt werden. Das entbundene Gas sammelt sich in der Röhre *A* an und kann nach dem Erkalten des Apparates und dem Einstellen der Niveauröhre *C* abgelesen werden. Ist die Bohrung des Hahnes *b* sehr eng, so passiren die Gasblasen dieselbe nur mit grofser Mühe, ein Umstand, der besonders gegen Ende der Operation zu Fehlern Veranlassung geben kann; aufserdem läfst sich, wenn dieser Mangel vorhanden, das Zersetzungskölbchen sehr schwer bis zum Hahn aus der Niveauröhre mit Wasser anfüllen.




Sollten die Schlacken mit Säuren neben dem Wasserstoff andere Gase, wie Kohlendioxyd oder Schwefelwasserstoff entwickeln, so läfst man, nachdem aus der Schlacke alles Gas entbunden, während *b* geschlossen und die Niveauröhre tief gestellt worden, durch Oeffnen des Hahnes *a* aus dem Trichter *c* so lange mit Lackmus blau gefärbte Kalilauge einfliefsen, bis die Blaufärbung des Lackmus deutlich bestehen bleibt. Diese Operation läfst sich bei einiger Uebung sehr schnell und leicht ausführen. Verfasser empfiehlt es als praktischer, die Absorption der den Wasserstoff verunreinigenden Gase direkt im Apparat als mit Hilfe *Hempel*'scher Pipetten vorzunehmen.

Die Reduction des erhaltenen Gasvolums auf 0° und 760mm Barometerstand geschieht nach der bekannten Formel oder bequemer mit Hilfe des von *G. Lunge* (vgl. 1885 **258***361) oder von *C. Winkler* (vgl. 1885 **258***505) angegebenen Apparates zur raschen Reduction der Gasvolumina. Verfasser stellt an Stelle dieser werthvollen Reductionsapparate das demnächstige Erscheinen von ihm aufgestellter Reductionstabellen für die häufiger zu bestimmenden Gase in Aussicht. Schliefslich gibt Verfasser noch eine Uebersicht über die von ihm nach seiner Methode ausgeführten Analysen, aus denen die Brauchbarkeit des neuen Verfahrens unmittelbar zu ersehen ist; so wurden, um nur ein Beispiel anzuführen, bei einer Analyse von Eisendraht mittels des *Hydrometers* 99,41 und 99,49 Proc. gefunden, während die Methode mittels Kupfervitriol 99,48 Proc. ergab. Man umgeht jedoch bei Benutzung des *Neumann*schen Verfahrens nicht allein die Fehler und Mängel der bisher gebräuchlichen Methoden und erhält so äufserst genaue Resultate, sondern es wird auch die ganze Analyse in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ausgeführt; während z. B. bei

Vergleichsanalysen zweier Schlacken die mit Kupfervitriol ausgeführte 36 Stunden dauerte, nahm jene mit dem *Hydrometer* nur 3 Stunden in Anspruch.

## Ueber Thermometer mit verschiebbaren Thermometerröhren.

Im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 130 beschreibt *A. Haddow* ein von ihm construirtes Thermometer, bei welchem die Röhre an der Scala verschiebbar ist, so dafs man durch Vergleichung mit einem Normalthermometer den Nullpunkt zu jeder Zeit richtig stellen kann. Die Verschiebung geschieht durch einen am Mafsstabe angebrachten auf und ab beweglichen Schieber, in welchem die Thermometerröhre befestigt ist.

Zu der Herstellung solcher Thermometer können Röhren, bei welchen die 10 Temperaturgraden entsprechende Länge an verschiedenen Stellen mehr als $0{,}5^0$ verschieden ist, nicht mehr benutzt werden. Wenn dann der Nullpunkt um $2^0$ herabgesetzt werden mufs, so beträgt der Ablesungsfehler an den beiden Enden der Thermometerröhre $0{,}05^0$. Gegen die Mitte der Röhre hin wird der Fehler dagegen bedeutend kleiner. Die Thermometer sind zum Einsetzen in Röhren und Gefäfse oft mit Schraubengewinden versehen, welche sich in ein an dem betreffenden Gefäfse befindliches Muttergewinde einschrauben lassen. Es kommt aber oft vor, dafs das Schraubengewinde am Thermometer und das Muttergewinde nicht genau übereinstimmen, so dafs dann Undichtheiten entstehen. *Haddow* befestigt daher seine Thermometer mit einer Flansche, welche durch eine Schraubenmutter dicht gehalten wird, wie dies aus Fig. 3 und 4 ohne weiteres ersichtlich ist. Um die Zerbrechlichkeit zu verhindern, ist das Thermometer wie auch die Kugel mit einem metallenen Gehäuse umgeben.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

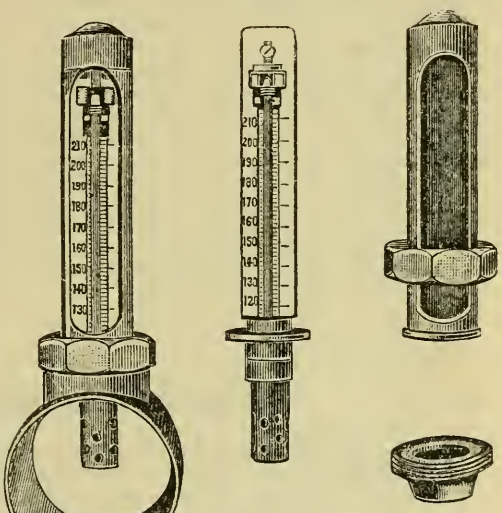


Fig. 4.

## Ueber die Wirkung von Schwefelsäure im Trinkwasser auf die Löslichkeit von Blei.

Die Wirkung von geringen Mengen Mineralsäuren im Trinkwasser auf Blei ist bis vor Kurzem völlig unbeachtet geblieben. Letztes Jahr statteten *A. H. Allen* und *Sinclair White* einen interessanten Bericht über die in der Stadt *Sheffield* häufig auftretenden Bleivergiftungen ab. Die Stadt wird von zwei verschiedenen Reservoiren mit Wasser versehen, welches gleichen Gehalt an Chlor, Schwefelsäure, Kalk und Magnesia zeigt. Der einzige Unterschied besteht darin, dafs das Wasser des einen Reservoirs, welches 5,53 Grain feste Bestandtheile in der Gallone (4l,54) enthält, auf Lackmuspapier sauer reagirt, während das andere mit 5,8 Grain festen Bestandtheilen neutral ist. Das letztere hat daher auch gar keine Wirkung auf Blei, während das schwach saure Wasser, wie es in den Häusern benutzt wird, 0,07 Grain bis 0,7 Grain Blei in 1 Gallone enthält.

Um den Einflufs von Schwefelsäure auf die Löslichkeit von Blei zu untersuchen, hat *W. Carleton-Williams* Versuche angestellt, über welche er im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 B. 6 S. 111 berichtet.

Reine Bleifolie wurde mit Alkohol und Wasser gewaschen, mit einem Tuch glänzend gerieben und dann in Stücke von 12qc,5 geschnitten. Jedes Stück wurde zu einem hohlen Cylinder gerollt und in einem Kolben mit 100cc der durch Mischung von destillirtem, mit Luft behandeltem Wasser, welche mit verschiedenen Salzen und Säuren gemischt war, behandelt. Das aufgelöste Blei wurde in 50cc Lösung nach Zugabe von Schwefelammonium oder Schwefelwasserstoff colorimetrisch bestimmt. Wenn die mit Blei behandelte Lösung trübe war, liefs man 24 bis 48 Stunden absitzen oder filtrirte durch Asbest und bestimmte das aufgelöste Blei in der klaren Flüssigkeit.

Aus den Versuchszahlen geht hervor, dafs ein Zusatz von 1 Grain Schwefelsäure zu 1 Gallone Wasser die Lösungsfähigkeit für Blei merklich erhöht. Die Menge des gelösten Bleies nimmt beständig zu, bis Trübung eintritt; dann aber findet wieder Abnahme statt. Die Zeit, bei welcher Trübung eintritt, ist nicht nur bei verschiedenen Lösungen verschieden, sondern sie hängt auch von der physikalischen Beschaffenheit des Bleies und von der Temperatur ab.

Zur Bestimmung der Gesammtwirkung von Säure haltigem Wasser auf Blei liefs *Carleton-Williams* 100cc Lösung während 4 Stunden in Berührung mit Bleifolie. Dann wurde das ausgeschiedene basische Bleisalz mit Essigsäure gelöst und der Gesammtbleigehalt der Lösung bestimmt. Die Versuche ergaben, dafs Zusatz von 1 Grain zu 1 Gallone Wasser die Gesammtwirkung auf Blei vermindert, obschon die Menge des aufgelösten Bleies gröfser ist.

*Tidy* machte die Beobachtung, dafs Kieselsäure die Wirkung von Wasser auf Blei verhindert. Das vorhin erwähnte *Sheffield*-Wasser, welches Blei angreift, enthält 0,47 Grain Kieselsäure in 1 Gallone, während das andere 0,65 Grain enthält. Auch beim Vorhandensein von freier Schwefelsäure hat Kieselsäure unter Umständen gleiche Wirkung (vgl. auch *C. Schneider* 1884 **252** 222).

---

# Bücher-Anzeigen.

**P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1888.** Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultaten aus dem Gebiete der gesammten Technik, nebst Notizbuch. Herausgegeben von *F. Bode*. 23. Jahrgang. Mit den Ergänzungen *Bode*'s Westentaschenbuch und Anzeiger. Bädeker: Essen. Preis in Brieftaschenformat 4,50 Mark, in Lederband 3,50 Mark.

Es wird wohl kaum erforderlich sein, über den Inhalt dieses alten Bekannten Mittheilung zu machen. Abgesehen von geringen Aenderungen ist Form und Inhalt des vorigen Jahrganges beibehalten, was nur zu billigen ist. Die diesjährigen Beilagen enthalten die Gesetze über die Kranken- und Unfallversicherung.

**Geometrische Constructionen für Kesselschmiede** und andere Blecharbeiter. Eine Anleitung zum Abwickeln der Mäntel der gewöhnlichen Arten Dampfkessel und anderer Blechgefäfse von *Gerh. Oldenburger*. 14 Planotafeln. Weimar. B. F. Voigt. (4 Mark.)

Bei einiger Uebung in der geometrischen Anschauung werden diese deutlich und mit Hervorhebung des Wesentlichen gezeichneten Figuren dem Praktiker wohl für alle vorkommenden Fälle genügen. Etwas mehr Rücksicht auf das Fortschreiten vom Leichten zum Schweren wäre erwünscht gewesen; im Uebrigen verdient die Arbeit alles Lob, und wird sie ihren Zweck, das zeitraubende Probiren zu beseitigen, sicher erfüllen. (Taf. VII Fig. 5 und 6 *C* mit *c* verwechselt.)

---

1887.

# Namen- und Sachregister

des

265. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

## Namenregister.


### A.

Abbott. Kautschuk 366.
Alexejeff, Steinkohle 93.
Alftan, Erdöl 427.
Alioth, Elektromotor * 436.
Allen A., Glycerin 513.
— Oel 568.
— A. H., Blei 603.
Amagat, Wasser 429.
Andrevs, Wasserleitung * 453.
Angeli, Feuerung * 202.
Anschütz, Antimon 526.
Anthon, Holzwolle * 297.
Arbey, Holzwolle * 297.
Arnaud, Carotin 424.
Arnold, Walzwerk * 541.
Atkinson, Gasmotor * 97.
Aubry, Bier 270.
Auzillon, Giefserei * 241.

### B.

Bach, Pumpe * 305. * 355.
Baeskow, Spiritus 230.
Bailly R., Steuerung * 17.
— Accumulator * 523.
Bamberger, Carbonylcarbazol 429.
Bangert, Zucker 554.
Bantelmann, Steuerung * 11.
Barçon, Ventil * 360.
Barry, Schiff * 249.
Bauer, Wassergas 377.
Baum, Säge 301.
Baylis, Steuerung 18.
Bechtold, Feuermelder 235.
Beeskow-Hohenfinow, Spiritus 373.
Behrens, Säge * 293.
Beilby, Paraffin 468.
Bement, Fräsmaschine * 487.
Benardos v., Elektricität 361.
Bennet, Hobelmaschine * 157.
Berg, Chrom 46.
Berger, Stickmaschine * 162.
Bernardi, Gasmotor * 254.
Berry, Glycerin 94.
Beu, Spiritus 413.
Bichel, Sprengstoff 275. 430.
Bird, Zink 96.
Birl, Olivenöl 335.
Blank, Göpel * 304.
Blass, Wassergas 515.
Blyth, Vergiftung 46.
Bodenheim, Fafs * 344.
Bollmann, Elektromotor * 102.
Bouhey, Fräsmaschine * 486.
Bourdon, Wind 191.
Boutroux, Spiritus 327.
Bradley, Hobelmaschine * 295.
Brand, Brom * 472.
Bräutigam, Bier 273.
Briant, Bier 272.
Brock, Steuerung * 580.
Brolin, Hobelmaschine * 157.
Brun, s. Le Brun.
Brüninghaus Gebr., Walzwerk 541.
Brunovsky, Gasmotor * 5.
Bryce-Douglas, Steuerung * 113.
Bücheler, Bier 270.
Budenberg, Steuerung * 9.
Bunsen, Leuchtgas 562.
Bunte, Kesselstein 95.

Bunte, Wassergas 515.
— Leuchtgas 562.
Burns, Leuchtgas 239.

## C.

Caesar-Gr. Breesen, Spiritus 413.
Cassel Gold Extracting Co., Hüttenwesen * 444.
Carleton-Williams, Blei 603.
Castner, Natrium 595.
Cazeneuve, Pterocarpin 334.
Chamberlain, Elektromotor * 441.
Chamberland, Trinkwasser * 246.
Chambers, Beleuchtung 594.
Chatelier s. Le Chatelier.
Chauer-Rabay, Accumulator * 523.
Christoph, Spiritus 231.
Clark A., Excenter * 477.
— Nietmaschine 500.
Clarke, Steuerung * 110.
Codazza, Wärme 374.
Coleman, Wasser 468.
Collet, Elektromotor * 436.
Collins, Stickmaschine 193.
Compagnie de Fives-Lille, Gebläse * 385.
Cooper, Elektromotor * 104.
Corliss, Steuerung * 19.
Corse Glen, Zucker 555.
Coventry, Drehbank * 7.
— Fräsmaschine * 484.
Cowles A., Schmelzofen * 550.
— E., Schmelzofen * 550.
Cownley, Caffeïn 424.
Crampton, Spiritus 326.
Croom, Fräsmaschine 487.
Crossley, Elektromotor * 438.
Cuénod, Beleuchtung 237.
Cuisinier, Spiritus 325.
Cunliff, Fräsmaschine 487.
Custor, Walzwerk * 175.
Czeczetka, Spiritus 281.

## D.

Dafert, Spiritus 327.
Daimler, Gasmotor * 394.
Dalzell, Kautschuk 364.
Dams, Spiritus 412.
Darker C., Photographie 224.
— F., Photographie 224.
Daubrawa, Antimon 526.
Davey, Kleinmotor * 583.
David, Photographie 224.
Davy, Wasser 467.
Delaloë-Piat, Nietmaschine * 498.
Delamare-Debouteville E., Gasmotor * 253. * 395.
Denner, Schraubknecht * 302.
Deutsche Edison-Gesellschaft, Beleuchtung 43.
Deutschmann-Clossow, Spiritus 373.
D'Heureuse, Spiritus 231.
Dietrich J., Stickmaschine * 166.
— H., Stickmaschine * 166.
— Spiritus 232.
Dittmar, Kautschuk 364.
Döhring, Röhre 45.
Dormidontow, Beleuchtung 566.
Ducommun, Fräsmaschine * 254.
Duggau, Spiritus 285.
Dunbar, Fafs * 352.
Duncan, Steuerung * 110.

## E.

Eberhardt, Fräsmaschine * 488.
Ebneter, Stickmaschine 447.
Eder, Photographie 222. 333.
Egli, Photographie 223.
Ehrenberg, Laboratoriumsapparat * 425.
Eichhorn, Stickmaschine 171.
Elektrotechnische Fabrik Cannstatt, Accumulator 237.
Elsner, Steuerung * 15.
Eltringham, Presse * 481.
English, Steuerung * 18.
Erhardt, Mischapparat * 593.
Erichson, Fafs * 347.
Errara, Spiritus 326.
Evans, Antimon 526.
Evershed, Salpetrigsäure 317.

## F.

Fairnley, Rohr * 551.
Falkenburg, Steuerung * 59.
Farbaki-Schenek, Accumulator * 523.
Farmer, Stickmaschine * 451.
Farra, Walzwerk 540.
Fawsitt, Kautschuk 364.
Fayol, Kuppelung * 535.
Feiffer-Ludom, Spiritus 373.
Fiedler, Telegraph 551.
Fielding, Nietmaschine 493. * 495.
Fines, Wind 191.
Finkener, Leinöl 334.
Fischer B., Bohrmaschine * 60.
— F., Wärme 374. Leuchtgas 569.
— E., Farbstoff 423.
— E., Jodbenzol 428.
— E., Inosit 524.
Fischinger, Elektromotor * 440.
Fishkill Landing Mashine Co., Steuerung * 205.
Fleck, Holzwolle * 57.
Flemming, Glycerin 514.
Fletcher, Steuerung * 13.
Flückiger, Lithium 287.
Folkard, Wärme * 375.
Forster Heddle, Zucker 555.

Forstmann, Kuppelung * 533.
Foth, Bier 273.
Frankland, Wasser 508.
Freakley, Steuerung 18.
Frederking Th., Kuppelung * 531.
— Ad., Kuppelung * 531.
— Kuppelung * 535.
Fresenius, Schwefelwasserstoff 416.
Fricker, Elektromotor 439.
Friedländer, Beleuchtung * 188.
Friedrich-Jaffé, Kleinmotor * 589.
Frik, Schiff * 160.
Fröbel, Steuerung * 112.
Fuller, Bohrer * 302.

## G.

Galland, Malz 135.
Gatenby, Thonerde 238.
Gauntlet, Wärme 374.
Gawron, Kuppelung * 534.
Geissler, Säge * 292.
Genest, Mikrophon * 266.
Gent, Fräsmaschine 488.
Gerard, Säge * 301.
Gerson, Wasser 508.
Gil, Schwefel * 475.
Girard, Stärke 96.
Glaser A., Stickmaschine 120.
— L., Walzwerk * 174.
— F. Trinkwasser * 242.
Glen Corse, Zucker 555.
Goddard, Stickmaschine * 169.
Goede, Säge * 158. * 291.
Goldschmidt, Spiritus 325.
Gollner, Pumpe * 305.* 355.
Gontard-Moekau, Spiritus 414.
Goolden, Elektromotor * 438.
Gould-Eberhardt, Fräsmaschine * 488.
Gräf, Stickmaschine 171.* 448.
Green, Salpetrigsäure 317.
Grimaux, Spiritus 329.
Grobecker, Bier 271.
Groebli, Stickmaschine * 163.
Grossouvre de, Explosion 382.
Grunert, Hobelmaschine * 295.
Gülcher Co., Elektromotor * 437.
Guttmann, Sprengstoff * 274. 331.

## H.

Haas, Stickmaschine 170.
Haase, Kuppelung * 533.
Haddow, Beize 571.
— A., Thermometer * 603.
Hagemann, Glycerin 513.
Hähnel, Stickmaschine 120.
Hale, Gasmotor * 1.
Hamberg, Spiritus 366.
Hand, Drehbank * 312.
Hannan, Gasmotor * 581.
Harris, Walzwerk * 550.
Harrison, Bohrmaschine * 316.
Hart, Soda 510.
Hartland, Wasser 508.
Hartung, Steuerung * 107.
Hartwich, Rosten 190.
Harwey, Dampfmaschine 43.
Häufsermann, Toluidin 42.
— Benzol 239.
Hawley, Fafs * 346.
Hayduck, Spiritus 412.
Heddle-Forster, Zucker 555.
Hees, Gasmotor * 252.
Heffter, Zucker 557.
Hehner, Ammoniak 568.
Heilmann, Hobelmaschine * 159.
— Stickmaschine 161.
— Fräsmaschine * 254.
Heinrici, Kleinmotor * 588.
Heinzelmann, Spiritus 369. 373. 414.
Heisch, Wärme * 375.
Helg, Gasmotor * 100.
Henckels, Hammer * 578.
Hentschel, Spiritus 231.
Herz, Hobel * 300.
Hefs, Sprengstoff * 276.
Hewitt C., Fafs * 351.
— W., Fafs * 351.
Heyn, Säge * 159.
Hill, Steuerung * 115.
Hille, Gasmotor * 253.
Hobarth, Drehen * 399.
Hodge, Ventilator * 63.
Hoffmann, Kuppelung * 530.
Hookham, Elektromotor * 441.
Hopkinson, Elektricität 572.
Hoppe, Steuerung * 19.
Houghton, Elektromotor * 436.
Houzeau, Wasser 468.
Howe, Baggermaschine * 591.
Hübner, Steuerung * 16.
Hüfner, Spiritus 465.
Hughes, Beleuchtung 594.
Hugouneng, Pterocarpin 334.
Humes, Gasmotor * 388.
Huré, Bohrbank * 313.
Hurst, Oel 567.
Hurter, Wärme 374.
Husson, Nietmaschine * 498.
Hyatt, Trinkwasser * 244.

## I.

Immisch, Elektromotor * 105.
Irvine, Erdöl 564.

## J.

Jochum, Mischapparat * 593.
Jacobsen, Malz 135.

Jacobsen, Schwefelwasserstoff 601.
Jacquot, Explosion 382.
Jaffé, Kleinmotor * 589.
Jensch, Kohle 142.
Jolles, Chloroform 288.
Jonson, Stickmaschine * 193.
Julius, Dinaphtyl 470.

## K.

Kellerbauer, Wasserwerk * 337.
Kendal, Fräsmaschine 488.
Kennedy, Elektromotor * 437.
Kiliani, Inosit 524.
Kingzett, Glycerin 512.
Kirk, Steuerung * 113.
— Walzwerk * 540.
Kirsch Gebr., Säge * 292.
Klason, Kohlenoxysulfid 479.
Kliks, Spiritus 366.
Knapp, Schlacke 184.
Knorre v., Nitroso-Naphtol 420.
Koch, Steuerung * 11.
— R., Gerbsäure 33. 96.
Köchlin, Beize 570.
Köchy, Schwungrad * 65.
Kögel, Walzwerk * 542.
Köhler, Gasmotor * 3.
Komarek, Dampfmaschine * 156.
Korth, Spiritus 414.
Körting, Gasmotor * 250.
Kraemer Gebr., Säge * 49.
Krandauer, Bier 273.
Kratzsch, Steuerung * 11.
Krause E., Rosten 190.
— K., Kuppelung * 537.
Krauss, Stickmaschine 170.
Krentzberger, Bohrmaschine * 63.
Krüfs, Beleuchtung 236.
Küchenmeister, Göpel * 304.
Kuhn, Säge * 292.
Kühn, Zucker 418.

## L.

Laidlaw, Regulator * 248.
Lamansky, Beleuchtung 565.
Lamm, Sprengstoff 276.
Landolt, Leuchtgas 562.
Lang, Bier 272.
Lapp, Kuppelung * 536.
Laur, Explosion 382.
Le Brun, Nietmaschine * 497.
Le Chatelier, Thon 94.
Leeds, Wasser 425.
Le Chatelier, Wärme 598.
Leeger, Gasmotor * 100.
Lefèvre, Spiritus 329.
Lehmann, Hobelmaschine * 295.
Leibold, Beleuchtung 384.
Leonhardt, Farbstoff 478.
Leplay, Spiritus 285.
Leuchs, Hüttenwesen 444.
Leybold, Stickstoff 218.
— Wassergas 377. 430.
— Leuchtgas 559.
Liebermann, Harn 334.
Lieckfeld, Gasmotor * 250.
Lintner, Bier 269.
— Spiritus 462.
Liot, Fräsmaschine * 487.
Lobenhofer, Gasmotor * 251.
Loew, Spiritus 463.
Lohmann, Kuppelung * 530.
Lombard, Hammer * 578.
Longworth, Hammer * 577.
Lord, Fafs * 346.
Lunge, Wassergas 515.
— Analyse 600.

## M.

Macadam, Papier 417.
Mackenzie, Steuerung * 109.
Macnair, Dampfdichte * 190.
Malandin, Gasmotor * 253. * 395.
Mallard, Wärme 598.
Mallett, Telegraph * 408.
Mallie, Trinkwasser * 247.
Mannesmann, Walzwerk * 542.
Mansfeld, Kuppelung * 532.
Mansfield, Stickmaschine * 169.
Maquenne, Inosit 524.
Marchand, Magnetismus 238.
Marchant, Dampfmaschine * 51.
Märcker, Spiritus 282.
Marquardt, Spiritus 285.
Martens, Schiff * 71.
M'Arthur, Paraffin 468.
Martin W., Steuerung * 111.
— E., Fett 288.
Martini, Stickmaschine * 200.
Marzahn, Jod 333.
Mathieson, Glycerin 514.
Mautner v. Markhof, Göpel * 303.
Merkl, Schiff * 71.
Merkling, Jod 333.
Meter, Kleinmotor * 582.
Meuron de, Beleuchtung 237.
Meyer v., Jodbenzol 428.
Michel-Levy, Explosion 381.
Miles, Fräsmaschine * 487.
Milne, Ammoniak 569.
— Fett 569.
Mix, Mikrophon * 266.
Molisch, Coniferin 384.
Möller K., Steuerung * 19.
— Th., Steuerung * 19.
Molnàr, Schiff * 58.
Mondésir de, Kohlensäure 95.

Monnet, Laboratoriumsapparat * 380.
Mordey, Elektromotor * 439.
Morgen, Spiritus 230. 279. 282. 324. 366. 410. 460.
Moore, Analyse 288.
Moritz, Bier 269.
Moseley, Wasserstand * 206.
Mougin, Sprengstoff 331.
Müller E., Stickmaschine * 160. * 193.
— A., Spiritus 366. [* 447.
— R., Carbonylcarbazol 429.
— R., Giefserei * 491.
— H., Kuppelung * 535.
Müller-Thurgau, Spiritus 324.
Munier, Telegraph * 500.
Mylius, Carbolsäure 335.

## N.

Naef, Pyrit 321.
— Paraffin 468.
— Soda 510.
— Glycerin 514.
— Beize 570.
Nagel, Stickmaschine 202.
Nandor, Spiritus 372.
National Meter Co., Gasmotor * 396.
Nebel, Quecksilber * 186.
Nessler, Ammoniak 568.
Nettlefold, Sprengstoff 278.
Neubauer, Stickmaschine * 161. * 172.
Neumann F., Spiritus 230.
— G., Analyse * 601.
Nickels, Glycerin 513.
Nottberg, Drehbank * 177.

## O.

Oeser, Kuppelung * 533.
Oppermann, Zucker 556.
Ordonneau, Spiritus 330. [* 591.
Osgood-Dredge-Co., Baggermaschine

## P.

Paasch, Steuerung * 11.
Pampe, Spiritus 413.
Parkes, Kautschuk 363.
Pasteur, Wasser 467.
Paterson, Elektromotor * 104.
Paul, Caffeïn 424.
Pauthonnier, Beleuchtung 428.
Paxmann, Steuerung * 18.
Pepper, Steuerung * 109.
Pesant Gebr., Drehbank * 61.
Petermann, Spiritus 368.
Pettenkofer, Leuchtgas 559.
Pfaff, Drehbank * 176.
Philip, Carbonylcarbazol 429.
Pickering, Photographie 599.
Pieper, Kleinmotor * 589.
Platt, Nietmaschine 493. * 495.
Porion, Spiritus 465.
Posen, Kuppelung * 529.
Pouchon, Bier 270.
Printz, Spiritus 281.
Prior, Spiritus 280.
Priquat, Papier 209.
Pritchard, Stickmaschine 193.
Pruss, Fleisch * 50.

## R.

Radcliff, Ofen * 398.
Radial Drill Co., Bohrmaschine * 314.
Rahn, Hobel * 299.
Ralu, Spiritus 370.
Ransome, Fafs * 354.
Ravenshaw, Elektromotor * 438.
Reckenzaun, Accumulator * 523.
Reim, Bier 271.
Reimann, Spiritus 281.
Reindel, Farbstoff 238.
Reinke, Bier 270. 273.
Reithmann, Gasmotor * 391. * 393.
Reitmair, Spiritus 286.
Rempel, Spiritus 410. 413.
Retter, Spiritus 231.
Reusing, Steuerung * 14.
Reynolds, Farbstoff 238.
Richardson, Spiritus 326.
Richter, Bier 270.
Rieter, Stickmaschine 202.
Ritgen v., Blitzableiter * 145. * 209. * 255.
Roese, Spiritus 285. [430.
Rofs, Bier 274.
Rostosky, Trinkwasser * 243.
Rowan, Elektricität 332.
Rudnew, Beleuchtung 567. [565.
Russ. Techn. Gesellschaft, Beleuchtung

## S.

Saare, Spiritus 230. 371. 373.
Sack, Walzwerk * 537.
Sächsische Stickmaschinenfabrik, Holzwolle * 57.
— Stickmaschine * 168. 171. * 172. * 198.
— Kuppelung * 531. [* 449.
Salzer, Rosten 190.
Samson, Spiritus 232.
Saul, Gerbsäure 383.
Saurer, Stickmaschine * 168. * 201.
Schäffer-Budenberg, Steuerung * 9.
Schenk, Kuppelung * 536.
Schiersand, Gasmotor * 101.
Schilcher, Malz 135.
Schilling, Stickstoff 218.
Schiltz, Gasmotor * 391.
Schischkar, Bohrmaschine * 316.

Schmidt H., Hobel * 299.
— R., Lac-dye 426.
— W., Kleinmotor 584.
Scholkmann, Signalwesen * 80.
Schönenberger, Stickmaschine 172.
Schramm, Säge * 289.
Schranz, Steinbrecher * 590.
Schultz, Farbstoff 479.
Schultze, Sprengstoff 276.
Schulze E., Bier 272.
— Säge * 289.
Schurig, Stickmaschine * 450.
Schwarz, Malz 134.
Schweissinger, Jod 333.
Scolik, Photographie 223. 224.
Seel, Beleuchtung 594.
Sendtner, Bier 274.
Sharples, Signalwesen * 451.
Siegler-Hohenjesar, Spiritus 414.
Siemens Gebr., Mikrophon 238.
— Wärme 374.
— F., Ofen * 452.
Simon, Gasmotor * 4.
Sjöberg, Sprengstoff 275.
Smith, Drehbank * 7.
— H., Hobelmaschine * 295.
— Fräsmaschine * 484.
— W., Soda 510.
Société anonyme des Forges et Laminoirs de Baume, Walzwerk * 175.
Soldan, Kuppelung * 529.
Soltsien, Cacao 424.
Sostegni, Spiritus 328.
Soxhlet, Fett 569.
Spiller, Photographie 223. 224.
Spohr, Wärme 374.
Sprague, Elektromotor * 433.
Sprenger, Hüttenwesen 443.
Stahl, Fafs * 344.
Stammer, Zucker 418. 552.
Stapfer de Duclos, Pumpe * 592.
Steedmann, Aethylalkohol 96.
Steenbuch, Laboratorium * 132.
Stehlik, Kleinmotor * 582.
Steinlen, Fräsmaschine * 254.
Stephens, Nietmaschine 500.
Steuart, Erdöl 563.
Stewart, Zucker 555.
Stoeckmann, Wassergas 516.
Stolterfoth, Kuppelung * 530.
Strecker, Beleuchtung 236.
Strong, Steuerung * 490.
Stückrath, Steuerung * 108.
Stutzer, Spiritus 286.
Sudakoff, Leuchtgas 559.
Suida, Carbonylcarbazol 430.
Sulman, Glycerin 94.
Swinburne, Elektromotor * 437.
Syo de, Stickmaschine 171.
Szymanski, Bier 272.

## T.

Tangye-Johnson, Steuerung * 160.
Tesla, Beleuchtung * 454.
Than, Kohlenoxysulfid 480.
Thévenet, Turbine * 54.
Thom, Steuerung * 115.
Thomson J., Brom 95.
— W., Papier 320.
Thorpe, Kautschuk 364.
Tidy, Wasser 509.
— Blei 604.
Torka, Drehbank * 175.
Trachsel, Strontium 318.
Traill, Fräsmaschine * 485.
Traube, Spiritus 285.
Trotter, Elektromotor * 438.
Turpin, Sprengstoff 274.
Tweddell, Nietmaschine 493.* 495.

## U.

Ullik, Bier 272.
Ullrich, Steuerung * 16.
Ulman, Steuerung * 12.
Ulsch, Bier 270.

## V.

Valenta, Oel 568.
Van-Choate, Elektromotor 106.
Varlet, Nietmaschine * 494.
Vanquelin, Beize 570.
Veith, Petroleum 45.
Vetter, Walzwerk * 540.
Vivo y Graells, Elektromotor 441.
Voigt, Stickmaschine * 168.
Volkert, Gasmotor * 6.
Völckner, Bier 271.
Vulpius, Morphin 383.

## W.

Wagner Ph., Farbstoff 423.
— A., Leuchtgas 560.
Walter, Phosphat 142.
Warren, Stickstoff 238.
Watson, Regulator * 248.
Weber, Antimon 526.
Wein, Spiritus 279.
Weisberg, Zucker 554.
Westerland, Spiritus 413.
Westinghouse, Elektromotor * 440.
Weyde, Gasmotor * 5.
Weyher, Meteorologie * 403.
Wheatley, Steuerung * 109.
Wheelock, Dampfmaschine * 233.
White, Blei 603.
Whiteley, Beize 570.
Whitfield, Feuerung * 477.

Wiborgh, Kohlenstoff * 502.
Wiesner, Papier 206.
Wilberg, Gasmotor * 252.
Wild, Hammer * 577.
Wiley, Zucker 557.
Wilkie, Fafs * 354.
Williamson, Farbstoff 238.
Wilmotte L., Hammer * 579.
Windisch, Bier 269.
— Spiritus 415.
Winkler, Chlor 379.
— Schwefelwasserstoff 416.
Wisser, Sprengstoff 332.
Witt, Naphtylamin 225.
Wittelshöfer, Spiritus 366. 441. 460.
Wolff, Trocknen 86. 126.
Wuth, Spiritus 232.

## Z.

Zaloziecki, Ozokerit 20. 72. 117. 178.
Zetterlund, Bier 274.
Zorn, Salpetrigsäure 46.

---

# Sachregister.

## A.

**Abdampfen.** F. Siemen's Abdampf- und Calcinirofen mit freier Flammenentfaltung für die Verarbeitung von Salzen u. dgl. * 452.
**Abrichthobelmaschine.** S. Hobelmaschine * 295.
**Absperrventil.** S. Ventil * 248. [* 242.
**Abwasser.** Apparate zum Klären von — und zum Reinigen von Trinkwasser F. C. Glaser's Apparat zum Klären von Flüssigkeiten * 242. G. Rostosky's Apparat zur Regulirung des Abflusses von Abwässern aus Bergwerken, Fabriken u. dgl. im Verhältnisse zum Wasserstande des Wasserlaufes, in welchen sie abfliefsen * 243. J. W. Hyatt's Neuerung an Filtern * 244.
**Accumulator.** Selbstthätiger Ausschalter zum Laden von —en mittels Nebenschlufsmaschinen; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt 237.
— Reckenzaun's, Chauer-Rabay's, Bailly's und Farbaki-Schenek's Herstellung
**Acroleïn.** S. Glycerin 94. [von —-Platten mit Bleigerüst * 523.
**Aethylalkohol.** Ueber Oxydation von — bei Gegenwart von Terpentinöl; von C. Steedmann 96.
**Agalit.** — als Beschwerungsmittel bei der Papierherstellung; von W. Macadam
**Aldehyd.** S. Analyse 415. Erdöl 45. [417.
**Alkoholometer.** S. Spiritus 232. 460.
**Aluminium.** Kohlenfäden mit —hülle für Glühlampen 478.
**Ammoniak.** Untersuchungen über Stickstoffgehalt und —production verschiedener Gaskohlen; von W. Leybold 218.
— Bestimmung von — in Wasser; von J. M. Milne, Hehner bez. Nessler 569.
**Analyse.** Titrimetrische Bestimmung der freien Säure in Gerbbrühen; von R. Koch 33. [fsermann 42.
— Bestimmung kleiner Mengen von Paratoluidin im Orthotoluidin; von C. Häu-
— Sulman und Berry's Untersuchung des käuflichen Glycerins 94.
— A. Girard's Bestimmung des Stärkegehaltes der Kartoffeln 96.
— Zusammensetzung von reinem Zink; von G. Bird 96.
— Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen; von W. Leybold 218.
— R. Gatenby's volumetrische Bestimmung von Thonerde 238.
— Zur — der Handelsbenzole; von C. Häufsermann 239.
— E. Wein's gewichtsanalytische Bestimmung der Maltose 279. (S. Spiritus.)
— Zur Bestimmung des Stärkemehlgehaltes in der Prefshefe bez. in Kartoffeln und Körnern; von G. Czeczetka bez. Märcker und A. Morgen 281. 282. (S. Spiritus.)
— Bestimmung des Fuselöles in Trinkbranntwein; von Marquardt, Roese und [Traube bez. Stutzer und Reitmair 285. 286. (S. Spiritus.)
— E. W. Martin's Nachweis von Farbstoffzusätzen in Fetten und Oelen 288.
— Th. Moore's Trennung von Nickel und Eisen 288.

**Analyse.** Eine neue Chloroformreaction; von A. Jolles 288.
— Zur mafsanalytischen Bestimmung der salpetrigen Säure; von A. Green und F. Evershed 317. [Lunge bez. Naef 321.
— Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im Pyrit; von Westmoreland,
— Nachweis von Eiweis im Harn mittels Salzsäure; von L. Liebermann 334.
— Finkener's zolltechnische Unterscheidung von Leinöl und Leinölfirnifs 334.
— Nachweis der Verfälschung des Olivenöles mit Vaselinöl; von J. Birl 335.
— Eine neue Morphinreaction, von G. Vulpius 383.
— J. E. Saul's neues Reagens auf Gerbsäure 383.
— Ein neues Reagens auf Coniferin; von H. Molisch 384. [(S. Spiritus.)
— Nachweis sehr geringer Mengen Aldehyd im Spiritus; von W. Windisch 415.
— Ueber die Anwendung des Nitroso-$\beta$-Naphtols zur Trennung verschiedener Metalle; von G. v. Knorre 420. [actinischen Methode 425.
— A. R. Leeds' Bestimmung organischer Stoffe im Trinkwasser nach der sog.
— Darstellung von Jodbenzol aus Phenylhydrazin und titrimetrische Bestimmung des letzteren; von E. Fischer bez. E. v. Meyer 428.
— J. Wiborgh's volumetrische Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen * 502.
— Bestimmung von Ammoniak in Wasser; von J. M. Milne, Hehner bez. Nessler
— Zur Fettbestimmung; von J. M. Milne 569. [569.
— Ueber den Nachweis von Stickstoffverbindungen in Selen haltiger Schwefelsäure; von Lunge 600.
— G. Neumann's Bestimmung von metallischem Eisen in Schlacken * 601.
**Anfeuchteapparat.** Theil-, Misch- und — für Steingut, Porzellan u. dgl. von Jochum und Erhardt * 593.
**Antimon.** Nichtexistenz des —oxychlorides; von Daubrawa, Weber, R. An-
**Antisepticum,** Creolin, ein neues — 525. [schütz und P. N. Evans 526.
**Arsen.** Eine neue Methode zur Entwickelung reinen (—freien) Schwefelwasserstoffes; von R. Fresenius bez. A. Winkler 416. [601.
**Arsenwasserstoff.** Reinigung des Schwefelwasserstoffes von —; von O. Jacobsen
**Astronomie.** Ueber die Herstellung photographischer Himmelskarten; von M. Eder 333.
— Aufnahme der Sternenspectra; von E. C. Pickering 599.
**Aufbereitung.** Schranz's Steinbrecher * 590.
**Aufschliefsen.** — von geschwefelten Mineralien und Hüttenproducten unter Anwendung von festem Brom; von A. Brand * 472.
**Ausschalter.** Selbstthätiger — zum Laden von Accumulatoren mittels Nebenschlufsmaschinen; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt 237.
**Azofarbstoff.** —e aus den Paradiaminen des Stilbens und Fluorens und deren Sulfosäuren; von A. Leonhardt und Co. bez. Schultz 478.

## B.

**Baggermaschine.** Maschinengräber der Osgood-Dredge-Co.; von J. Howe * 591.
**Bandsäge.** S. Säge * 49.
**Batate.** Ueber Gewinnung von Alkohol aus —n; von A. Ralu 370. (S. Spiritus.)
**Beize.** Ueber Chrom—n; von Vauquelin, Köchlin, R. L. Whiteley, Haddow bez. P. Naef 570.
**Beleuchtung.** Elektrische —; Bericht der Deutschen Edison-Gesellschaft 43.
— A. Friedländer's elektrische Handlaterne * 188. [Dr. Strecker 236.
— Einfluſs der Photometerlänge auf das Messungsergebnifs; von H. Krüſs bez.
— De Meuron und Cuénod's Regulirung von Lichtbogenlampen 237.
— Zur Darstellung von Leuchtgas aus Steinkohlentheer; von W. Burns 239.
— D. Leibold's Regulirung des elektr. Lichtbogens mittels Luftkammern 384.
— Ueber den Einfluſs der Zutammensetzung des Erdöles und der in ihm enthaltenen Salze auf seine Leuchtkraft; von E. Alftan 427.
— Wiederherstellung der Kohlenbügel in Glühlampen; von Pauthonnier 428.
— N. Tesla's Regulirung des elektrischen Lichtbogens mittels Klemmvorrich-
— Elektrische — von Eisenbahnzügen 456. [tung und Ausschaltung * 454.
— von Wagen der Main-Neckar-Bahn mit Bernstein-Glühlampen 456, der Glasgower unterirdischen Eisenbahn 457, der Connecticut-River-Eisenbahn

457, der Boston- und Albany-Eisenbahn bez. der Compagnie international des Wagons-Lits 458.
**Beleuchtung.** Kohlenfäden mit Aluminiumhülle für Glühlampen 478.
— Zur Frage der — mittels Naphtagas; von R. Lamansky, Dormidontow bez. Rudnew 565.
— Die Leuchtthürme zu Macquarie und zu Tino und vergleichende Versuche mit Gas-, Oel- und elektrischem Licht für Küsten— 572.
— Elektrische — der Pariser Ausstellung 1889 576.
— C. Seel's und Hughes und Chambers' Herstellungsweise von Kohlenfäden
— S. Wassergas 377. 514. [für Glühlampen 594.
**Benzol.** Zur Analyse der Handels—e; von C. Häufsermann 239.
**Bergbau.** Ueber die Anwendung der Magnetnadel zur Ausrichtung von Eisenerzlagern 191. [son, Reindel bez. C. F. Reynolds 238.
**Berlinerblau.** Zusammensetzung von — und Turnbull's Blau; von William-
**Beschwerungsmittel.** S. Papier 417. [zu biegen; von Eltringham * 481.
**Biegemaschine.** Hydraulische Presse für Kesselschmiede, um Platten kalt
**Bier.** Die pneumatische Mälzerei nach Galland's System ausgeführt bei J. Schilcher in Puntigam bei Graz; von Prof. H. Schwarz 134.
— Ueber Fortschritte in der —brauerei; von C. J. Lintner 269.
1) Wasser, Gerste, Malz: Wirkung der Mineralbestandtheile des Wassers auf das Verhältnifs von Maltose und Dextrin in Malzwürzen; von E. Moritz bez. Windisch 269. Ueber das Wachsthum des Malzes im Hellen oder im Dunkeln; von Bücheler, Pouchon bez. C. Richter 270. Berichte über Analysen von Wasser, Gerste, Malz, Hopfen, Würzen, —e, Hefe, Peche u. dgl.; von Reinke bez. Aubry 270. Ulsch's Apparat zur Bestimmung der Trockensubstanz in Gerste und Malz 270. F. Reim's Beiträge zur Kenntnifs der Treberwirkung 271. P. Grobecker's neuer Kornprüfer mit Selbstfüllung zur Untersuchung des Kornes auf Mehligkeit 271. C. Völckner's pneumatische Darre mit getrennter Trocken- und Röstkammer 271.
2) Würze: Untersuchungen von Stickstoff haltigen Substanzen in Malzauszügen und im —e; von F. Ullik, E. Schulze bez. Szymanski 272. Ueber das Verhältnifs der Stickstoff haltigen Bestandtheile der Würze zu einander und die Einwirkung eines Salz haltigen Maischwassers; von L. Briant 272. W. Lang's Beobachtungen in der Brauerei Fohrenburg 272. Krandauer's Mittheilungen aus der Staatsbrauerei Weihenstephan 273. 3) Gährung: G. Foth bez. W. Bräutigam's Berichte über den Einfluss der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung bez. über die Mikroorganismen in Schlempe und —trebern 273. 4) —: Ueber —untersuchungen; von O. Reinke 273, C. G. Zetterlund bez. R. Sendtner 274. Ch. Rofs' Verfahren zur Vermeidung des Niederschlages bei pasteurisirten —en 274.
**Bierbrauerei.** S. Bier.
**Blau.** Turnbull's — s. Farbstoff 238. [Blyth 46.
**Blei.** Ueber die Vertheilung von — im Gehirn bei —vergiftungen; von Wynter
— Ueber die Wirkung von Schwefelsäure im Trinkwasser auf die Löslichkeit von —; von A. H. Allen, S. White, W. Carleton-Williams bez. Tidy 603.
— S. Elektrolyse 444. Hüttenwesen 526. —superoxyd s. Elektrolyse 444.
**Blitzableiter.** Plan, Ausführung und Veranschlagung der —; von Dr. v. Ritgen
**Bodenleitung.** Blitzableiter-— s. Blitzableiter 255. [* 145. * 209. * 255. 430.
**Bogenlampe.** De Meuron und Cuénod's Regulirung von Licht—n 237.
**Bohrer.** Bohrkopf s. Tischlerwerkzeug * 302.
**Bohrkopf.** S. Tischlerwerkzeug * 302.
**Bohrmaschine.** B. Fischer's Schnell— * 60.
— Kreutzberger's Horizontal— * 63.
— P. Huré's für allgemeine Fräsarbeit einzurichtende — und Fräsbank * 313.
— Grofse Krahn—; von der Radial Drill Co. * 314.
— Schischkar und Harrison's stehende Cylinder— * 316.
**Boot.** Barry's Schlipphaken zum selbstthätigen Freigeben von auf das Wasser aufstofsenden —en * 249.
**Branntwein.** Bestimmung des Fuselöles in Trink—; von Marquardt, Roese und Traube bez. Stutzer und Reitmair 285. 286. (S. Spiritus.)

**Branntwein.** Ueber die physiologischen Wirkungen des —fusels; von Prof. [ley 424.
**Brauerei.** S. Bier. [Hamberg 366. (S. Spiritus.)
**Brennerei.** —anlage s. Spiritus 366. [W. Alexejeff 93.
**Brennstoff.** Zusammensetzung und Brennwerth russischer Steinkohlen; von
**Brom.** Dissociation des —- und Joddampfes; von Thomson 95.
— Aufschliefsen von geschwefelten Mineralien und Hüttenproducten unter Anwendung von festem —; von A. Brand * 472. [Br. * 453.
**Brunnen.** Wasserwerk mit Rammröhren— in Brooklyn; von Andrevs und

## C.

**Cacaofett.** S. Fett 424.
**Caffeïn.** —gehalt des rohen und gerösteten Kaffees; von H. Paul und J. Cown-
**Calcinirofen.** S. Ofen * 452.
**Calibriren.** S. Walzwerk * 537.
**Carbazolblau.** S. Carbonylcarbazol 429.
**Carbolsäure.** Ursachen der Rothfärbung der —; von E. Mylius 335.
**Carbonylcarbazol.** Ueber das sog. — (Carbazolblau); von E. Bamberger, M. Philip, R. Müller bez. W. Suida 429.
**Carotin.** Arnaud's Darstellung von — aus gelben Rüben 424.
**Cellulose.** Stärke— s. Spiritus 328.
**Cement.** Rasch bindender künstlicher — 46.
— Ueber Hochofenschlacke und Portland—; von Prof. Knapp 184.
— S. Mischapparat * 593. —röhre s. Röhre 45.
**Centriren.** Schleifstein zum — der Drehbankspitzen * 248.
**Ceresin.** S. Ozokerit 178.
**Chlor.** Eine neue Methode zur Entwickelung von —gas aus —kalk unter Anwendung des Kipp'schen Apparates; von C. Winkler * 379.
**Chlorkalk.** Eine neue Methode zur Entwickelung von Chlorgas aus — unter Anwendung des Kipp'schen Apparates; von C. Winkler * 379.
**Chloroform.** Eine neue —reaction; von A. Jolles 288.
**Chlorschwefel.** — und dessen Verwendung zum Vulkanisiren von Kautschuk; von Parkes, A. Fawsitt, Thorpe und Dalzell, Dittmar bez. Abbott 363. [A. Berg 46.
**Chrom.** Ueber eine neue Reihe von —verbindungen sog. —ojodate; von — Ueber —beizen; von Vauquelin, Köchlin, R. L. Whiteley, Haddow bez.
**Chromojodat.** S. Chrom 46. [P. Naef 570.
**Cognac.** —zusammensetzung s. Spiritus 330.
**Compound.** Steuerung für —maschinen s. Dampfmaschine * 580.
**Compoundmaschine.** — bez. Verbundmaschine s. Dampfmaschine 44.
**Condensation.** Marchant's Dampfmaschine mit theilweiser Zurückführung des gebrauchten Dampfes in den Kessel, sowie Angabe der Dampfzurückführung in den Kessel schon bestehender Maschinen * 51.
**Coniferin.** Ein neues Reagens auf —; von H. Molisch 384.
**Conserviren.** Trocknung bei Luftverdünnung; von Ed. Wolff 86. 126.
**Creolin.** —, ein neues Antisepticum 525.
**Curvensäge.** C. Behrens' Vorrichtung zum Schneiden nach beliebigen Curven durch Anwendung von Leitrollen * 293.

## D.

**Dampf.** Apparat zur Bestimmung der —dichte; von D. S. Macnair * 190.
**Dämpfen.** Ueber — und Ausblasen stärkereicher Kartoffeln; von Feiffer-Ludom, Saare, Beeskow-Hohenfinow, K. Deutschmann-Clossow bez. Heinzelmann 372. (S. Spiritus.)
**Dampfkessel.** Marchant's Dampfmaschine mit theilweiser Zurückführung des gebrauchten Dampfes in den — sowie Angabe der Dampfzurückführung in den — schon bestehender Maschinen * 51.
— Zusammensetzung eines Kesselsteinmittels sog. Mercurius; von H. Bunte 95.
— F. Komarek's Dampfmotor mit stehendem — und liegender Maschine * 156.

**Dampfkessel.** Anwendung der Siemensfeuerung zur Heizung einer —anlage; — Moseley's Wasserstands-Packung * 206. [von Angeli und Co.* 202. — Barçon's durch Plattenfedern gegen Ueberlastung geschütztes Sicherheitsventil — Schraubenförmig gewellte Flammrohre sog. Fairnley-Röhren * 551. [* 360.

**Dampfmaschine.** Neuerungen an Expansionssteuerungen * 9. Schäffer und Budenberg's Expansions-Regulirapparat mit Drehschieber und Klinken-Auslösung * 9. A. Kratzsch's Expansionsapparat mit zweiarmigem Hebel und Klinken * 11. Koch, Bantelmann und Paasch's Expansionsvorrichtung mit entlastetem Drehschieber in dem Dampfrohre * 11. J. Ulman's Expansionsregulirapparat mit Vorsteuerung, welche durch den Regulator beeinflufst wird * 12. G. Fletcher's Expansion mit Doppelsitzventilen, welche ohne Einwirkung einer äufseren Steuerung durch den Dampf bewegt werden * 13. Reusing's Schieber-Ventil-Steuerung mit zwei Grundschiebern und Expansionsventilen * 14. F. Elsner's auslösende Schiebersteuerung mit Bewegung der Expansionsschieber senkrecht gegen die Längsrichtung des Grundschiebers * 15. W. Hübner's Steuerung unter Verstellung von Expansionsschieberplatten an hinter einander liegenden Stangen mit Coulisse * 16. A. Ullrich's Expansionsvorrichtung nach Art der Rider-Steuerung mit Verstellung durch Drehung der Schieberstange * 16. R. Baily's Expansionssteuerung mit Expansionsschieber-Coulisse und Platte auf dem Vertheilungsschieber * 17. J. Paxman's selbstthätig verstellbare Expansionssteuerung mit auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers aufgelagerter Platte * 18. P. Baylis' Umänderung einer Meyer-Steuerung, indem deren Schieber in Cylinder verwandelt sind 18. English's Expansionssteuerung ohne Excenter für den Expansionsschieber * 18. W. Freakley's Steuerung für variable Expansion mit Spaltschieber 18. C. Hoppe's Trapezschieber mit schräg geschnittenen Einlafskanten und seitlicher Verschiebung * 19. G. Corliss' Steuerung mit eigenthümlichem Luftbuffer * 19. K. und Th. Möller's Schieber mit einer gewellten Plattenfeder zwischen Schieberkastendeckel und Schieberrücken * 19.
— Betriebsersparnisse von Schiffsmaschinen; von J. Harwey 43.
— Der Suezkanal und die Verbundmaschinen 44.
— Marchant's — mit theilweiser Zurückführung des gebrauchten Dampfes in den Kessel sowie Angabe der Dampfzurückführung in den Kessel schon bestehender Maschinen * 51.
— J. Thévenet's Dampfturbine als Reactionsrad in zwei Anordnungen * 54.
— C. Falkenburg's Vertheilungs- und Expansionsschieber mit Querhöhlungen in Grund- und Expansionsschiebern, welche durch Platten getrennt sind * 59.
— Neuerungen an Umsteuerungen für —n * 107. C. Hartung's Umsteuerung mit Coulisse in einer drehbaren Scheibe mit querüber verlaufendem Schlitz * 107. E. Stückrath's Umsteuerung durch Versetzung des Excenters * 108. Wheatley und Mackenzie's Umsteuerung für rasch gehende schwingende Maschinen * 109. W. Pepper's Umsteuerung durch Verstellung eines Schiebers oder Ventiles * 109. W. Clarke's Umsteuerung mit Schieber von cylindrischem Querschnitte, welche im Längsprofile gewöhnliche C-Schieber darbieten * 110. R. Duncan's Umsteuerung durch Vertauschung der Kanäle für Ein- und Auslafs des Dampfes bez. Umsteuerung für Verbundmaschinen mit einer Kurbelversetzung von 180° * 110. W. H. Martin's Umsteuerung für schwingende —n durch eine Combination von drei Einzelbewegungen * 111. F. Fröbel's Umsteuerung durch Voreilen des Schiebers von der Bewegung des Querhauptes oder einer ähnlichen Bewegung abgeleitet * 112. Bryce-Douglas-Umsteuerung (ähnlich der von Kirk) mit Voreilungshebel, welcher durch das Querhaupt in Schwingung versetzt wird bez. Steuerung mit nur einem Excenter und constantem Voreilen; von Bryce-Douglas * 113. Kirk's Umsteuerung mit vom Querhaupte und von dem Ausschlage der Pleuelstange abgeleiteten Bewegungen * 113. J. Thom's Umsteuerung mit auf einem Hebel gelagerter Coulisse, welcher durch das Querhaupt in Schwingung versetzt wird * 115. A. Hill's Umsteuerung für Zwillings—n ohne Excenter mit raschem Oeffnen der Dampfkanäle * 115.

**Dampfkessel.** F. Komarek's — mit stehendem Kessel und liegender Maschine
— Expansionsschieber von Tangye-Johnson * 160. [* 156.
— Verbesserte Corlifssteuerung der Fishkill Landing Mashine Comp.* 205.
— Die Betriebsmaschine der amerikanischen Ausstellung nach Wheelock'scher Bauart mit verstellbarer Expansion * 233.
— Sicherheits-Regulator, welcher sich im Inneren eines Absperrventiles befindet; von Watson, Laidlaw und Co.* 248. [abgeleitet wird * 490.
— G. Strong's Schiebersteuerung, deren Bewegung nur von der Pleuelstange
— W. Brock's Steuerung von nach dem Tandem-System gebauten Compoundmaschinen, bei welcher die Steuerungen für die kleinen Cylinder in be-
— S. Kleinmotor * 582. [sonderen Kasten angebracht sind * 580.
**Dampfpumpe.** S. Pumpe * 592.
**Dampfturbine.** J. Thévenet's — als Reactionsrad in zwei Anordnungen * 54.
**Darre.** S. Bier 271.
**Destillation.** B. Nebel's einfacher Apparat zur — des Quecksilbers im Vacuum
— P. Monnet's Laboratoriumsapparat für fractionirte — * 380. [* 186.
— Paraffin als Schaumbrecher bei —en 480.
— S. Spiritus 413. [324. 460.
**Diastase.** Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation; von Morgen 279. J. Duggau's Bestimmung diastatischer Wirkung 285. Zur Kenntnifs der Wirkung von — und Invertin; von H. Müller-Thurgau 324. Studien über —; von C. J. Lintner 462. Gewinnung von — 462. Versuche zur Reinigung der — und zur Ermittelung ihrer Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften; von Loew 463 bez. Hüfner 465. Ueber eine neue Art der Anwendung der — in der Brennerei und ihre Verwendung für die Praxis; von G. Porion 465.
**Dichte.** Apparat zur Bestimmung der Dampf—; von D. S. Macnair * 190.
— Ueber das Verhalten des —maximums des Wassers unter hohem Druck; von E. H. Amagat 429.
**Dinaphtyl.** Ueber —derivate; von P. Julius 470.
**Drehbank.** Smith und Coventry's — mit Hohlspindel, drehbarem Support und Gewindeschneidzeug * 7. [spindel * 61.
— Pesant's Gewinde-— mit unter verschiedenen Winkeln einstellbarer Leit-
— Neuerungen an —spindellagerungen * 175.
Pfaff's kegelförmige Lagerläufe der —spindel mit besonderen Stellmuttern * 176. G. Nottberg's —spindellagerung zur Ausgleichung jeder Höhenlagenänderung * 177.
— Schleifstein zum Centriren der —spitzen * 248.
— S. A. Hand's — zum selbstthätigen Gewindeschneiden * 312. [barth * 399.
**Drehen.** Ueber den Schnittwiderstand beim — von Gufseisen; von J. F. Ho-
**Drucktelegraph.** S. Telegraph * 408.
**Dünger.** Ueber Phosphatlager in Italien; von K. Walter 142.
**Durchlässigkeit.** — gufseiserner Röhren 476.
**Dynamomaschine.** S. Elektromotor.

# E.

**Eisen.** Th. Moore's Trennung von Nickel und — 288.
— J. Wiborgh's volumetrische Bestimmung des Kohlenstoffes in —* 502.
— G. Neumann's Bestimmung von metallischem — in Schlacken * 601.
**Eisenbahn.** Scholkmann's Knallsignale für —en * 80.
— Sharples' Warnsignal für —züge bei Nebelwetter * 451.
— Elektrische Beleuchtung von —zügen 456.
Beleuchtung von Wagen der Main-Neckar-Bahn mit Bernstein-Glühlampen 456, der Glasgower unterirdischen — 457, der Connecticut-River-— 457, der Boston- und Albany-— bez. der Compagnie international des Wagons-
— Elektrische Bahn München-Ungererbad 458. [Lits 458.
**Eisenerz.** Ueber die Anwendung der Magnetnadel zur Ausrichtung von —lagern 191.
**Eiweifs.** Nachweis von — im Harn mittels Salzsäure; von L. Liebermann 334.

**Elektricität.** Plan, Ausführung und Veranschlagung der Blitzableiter; von Dr. v. Ritgen * 145. * 209. * 255. 430.
— L. Frik's elektrisches Schiffsloth zum Anzeigen von seichtem Wasser * 160.
— A. Friedländer's elektrische Handlaterne * 188.
— F. Bechtold's elektrischer Feuermelder 235.
— Selbstthätiger Ausschalter zum Laden von Accumulatoren mittels Nebenschlufsmaschinen; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt 237.
— De Meuron und Cuénod's Regulirung von Lichtbogenlampen 237.
— F. G. Rowan's Befestigung und Betrieb von Arbeitsmaschinen durch Elek-
— Von Benardos' Elektrohephästos 361. [tromagnetismus 332.
— D. Leibold's Regulirung des elektrischen Lichtbogens mittels Luftkammern 384.
— Wiederherstellung der Kohlenbügel in Glühlampen; von Panthonnier 428.
— N. Tesla's Regulirung des elektrischen Lichtbogens mittels Klemmvorrichtung und Ausschaltung * 454.
— Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen 456.
Beleuchtung von Wagen der Main-Neckar-Bahn mit Bernstein-Glühlampen 456, der Glasgower unterirdischen Eisenbahn 457, der Connecticut-River-Eisenbahn 457, der Boston- und Albany-Eisenbahn bez. der Compagnie international des Wagons-Lits 458.
— Elektrische Bahn München-Ungererbad 458.
— Reckenzaun's, Chauer-Rabay's, Bailly's und Farbaki-Schenek's Herstellung von Accumulator-Platten mit Bleigerüst * 523.
— E. und A. Cowles' elektrischer Schmelzofen * 550.
— Fiedler's Morsetaster für amerikanische Ruhestromschaltung 551.
— Elektrische Beleuchtung der Pariser Weltausstellung 1889 576.
— S. Beleuchtung 43.
**Elektrohephästos.** Von Benardos' — 361.
**Elektrolyse.** Neuerungen im Hüttenwesen * 443.
M. Sprenger's — unter Druckverminderung 443. G. Leuchs' elektrolytische Darstellung von Kupfer, Zink, Silber, Blei und Bleisuperoxyd mittels ihrer Bor- und Kieselfluorverbindungen 444. Herstellung von Metallen, Legirungen, Gold haltigen Verbindungen mit nascirendem Chlor; von The Cassel Gold Extracting Co.* 444.
**Elektromotor.** Ueber Neuerungen an —en (Dynamomaschinen) * 102. * 433. L. Bollmann's Dynamomaschine mit Scheibenanker und nahe gestellten Polen der festen Magnete * 102. Paterson und Cooper's Dynamomaschine mit einfachem Hufeisenmagnete, dessen einer Schenkel auf dem Fundamente ruht * 104. — mit eigenthümlicher Wickelung des Ankers, der als Cylinder oder Trommel ausgeführt wird, bez. Dynamomaschine mit Stromgeber auf jeder Seite des Ankers; von Immisch * 105. S. Van-Choate's Dynamomaschine mit flachem Ringe von magnetischem Material mit Eisendrahtspule an jeder Seite 106. F. J. Sprague's Regulirung elektrischer Motoren durch Hand oder selbstthätig * 433. Bewickelung für dynamo-elektrische Maschinen; von R. Alioth und Co.* 436. E. J. Houghton und Th. M. Collet's Vorrichtung zum Verstellen der Bürsten dynamo-elektrischer Maschinen * 436. Dynamomaschine mit ringförmigem Anker; von der Gülcher Co.* 437. R. Kennedy's Anordnung des magnetischen Feldes, bei welcher die Wickelung von Eisen umgeben ist * 437. J. Swinburne's Beseitigung schädlicher Ströme bei eisernen Ankerkernen * 437. W. T. Goolden, A. P. Trotter und H. W. Ravenshaw's Regulirvorrichtung für Dynamomaschinen mit Benutzung der Beweglichkeit eines Solenoidkernes * 438. L. J. Crossley, W. T. Goolden und A. P. Trotter's Regulirung der Dynamomaschine durch Einschaltung secundärer Batterien * 438. W. M. Mordey's Verwendung nur eines mit einer Wickelung versehenen schweren Magnetpoles * 439. G. C. Fricker's Verbesserung der Grammeschen oder Pacinotti'schen Ringanker 439. Westinghouse-Dynamomaschine mit zweitheiligem, cylindrischem Gehäuse, dessen Untertheil zugleich als Grundplatte ausgebildet ist * 440. Fischinger's Dynamomaschine mit Ring von quadratischem Querschnitt, an dessen Seite die Magnete lothrecht über einander liegen * 440. Vivo y Graells' Regulirung der Stromstärke

in Dynamomaschinen durch Aenderung der Umlaufsgeschwindigkeit 441. Chamberlain und Hookham's Dynamomaschine mit trommelförmigem Anker mit Nuthen und Vorsprüngen an seinem Umfange * 441.
**Entfärbungsmittel.** S. Ozokerit 20. 72. 117.
**Erdöl.** Ueber Verfälschung von — durch Aldehyd und Fuselöl; von A. Veith 45.
— Ueber den Einflufs der Zusammensetzung des —es und der in ihm enthaltenen Salze auf seine Leuchtkraft; von E. Alftan 427.
— Ueber einige Fundorte von —; von D. R. Steuart bez. R. Irvine 563.
**Erdölmotor.** Neuere Erdöl-Kraftmaschinen * 388.
J. R. Humes' — mit kalt zubereitetem Gemenge * 388. M. V. Schiltz's Vorrichtung zum Vorwärmen des zu zerstäubenden Brennstoffes * 391. Ch. Reithmann's Maschine mit Heizlampe zum Vorwärmen * 391. Vergasungsapparate: Veränderter Reithmann'scher Vergaser, bei welchem das Oel von Dochten aufgesaugt wird * 393. G. Daimler's Vergaser mit rohrförmigem, hohlem Schwimmer, welcher Erdöl vom Vorrathe abtheilt * 394. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin's Vergaser mit Zertheilung des Brennstoffes durch Ruthen * 395. Vergasungsvorrichtung bei welcher dem Verdampfer das Oel aus Füllbehältern zugeführt wird, in die das Oel bei einem bestimmten Gasdruck im Verdampfer zurücktreten kann; von der National Meter Co. * 396.
**Erdplatten.** — für Blitzableiter s. Blitzableiter 259.
**Excenter.** A. M. Clark's verstellbares — * 477. [maschine * 9. * 59. * 233.
**Expansion.** —sschieber s. Dampfmaschine * 160. —ssteuerung s. Dampf-
**Explosion.** Ueber Schwungrad—en; von Köchy * 65.
— Ueber die — hohler Kolben; von A. Michel-Levy, Laur, de Grossouvre bez.
**Explosivstoff.** S. Sprengstoff * 274. 331. [Jacquot 381.

# F.

**Faden.** —spannung s. Stickmaschine * 172. * 198. Kohlen— s. Glühlampe.
**Fangstange.** S. Blitzableiter * 148.
**Farbstoff.** Die Fabrikation des $\alpha$-Naphtylamins; von O. N. Witt * 225.
— Zusammensetzung von Berlinerblau und Turnbull's Blau; von Williamson, Reindel bez. C. F. Reynolds 238.
— E. W. Martin's Nachweis von —zusätzen in Fetten und Oelen 288.
— Pterocarpin und Homopterocarpin aus Sandelholz; von Cazeneuve und Hugouneng 334.
— Rosindole, eine neue Klasse von —en; von E. Fischer und Ph. Wagner 423.
— Ueber den — des Lac-dye; von R. E. Schmidt 426.
— Azo—e aus den Paradiaminen des Stilbens und Fluorens und deren Sulfosäuren; von A. Leonhardt und Co. bez. Schultz 478.
**Färberei.** Ueber Chrombeizen; von Vauquelin, Köchlin, R. L. Whiteley, Haddow bez. P. Naef 570.
**Fafs.** Neuerungen an Maschinen zur —fabrikation * 344.
—dauben; E. Stahl's Kreissäge zur Fertigstellung von zwei Kübeldauben mit drei Schnitten * 344. M. Bodenheim's Vorrichtung zum Biegen der —dauben in die entsprechende Form * 344. —bindemaschinen: J. Hawley und S. Lord's Verbesserung ihres Verfahrens zum Abbiegen von Hölzern über offenem Feuer * 346. C. W. Erichson's —bindemaschine * 347. C. und W. Hewitt's —bindemaschine mit Prefskopf und ohne Formreifen * 351 bez. A. Dunbar's Bindemaschine mit zwei Prefsköpfen, welche gegen einander bewegbar sind * 352. Böden: A. Ransome und Th. J. Wilkie's —bodenbeschneidmaschine mit durch Kniehebel bewegter Klemmvorrichtung * 354. [von H. Goldschmidt 325. (S. Spiritus.)
**Fermeut.** Ueber in der Luft lebende, auf Stärke verzuckernd wirkende —e; **Fett.** E. W. Martin's Nachweis von Farbstoffzusätzen in —en und Oelen 288.
— Ueber Reisstärke und Stärkecellulose sowie über ein darin gefundenes —; von L. Sostegni 328. (S. Spiritus.)
— P. Soltsien's Herstellung medicinischer Seife aus Cacao— 424.
— Zur —bestimmung; von J. M. Milne 569.

**Feuerlöschwesen.** F. Bechtold's elektrischer Feuermelder 235.
**Feuerung.** Anwendung der Siemens— zur Heizung einer Dampfkesselanlage; von Angeli und Co.* 202.
— Neue Form von Roststäben; von C. Whitfield * 477.
**Filter.** S. Abwasser * 244.
**Firnifs.** Leinöl— s. Leinöl 334.
**Flammrohr.** S. Rohr * 551.
**Fleisch.** W. Pruss' Maschine zum Abdrehen von —blöcken * 50.
**Flugkolben.** S. Gasmotor * 3.
**Fluor.** N. H. Warren's Darstellung von —stickstoff 238.
**Fluoren.** Azofarbstoffe aus den Paradiaminen des Stilbens und —s und deren Sulfosäuren; von A. Leonhardt und Co. bez. Schultz 478.
**Flufswasser.** — reinigung s. Reinigen 467.
**Fräsmaschine.** — zum Riffeln von Fräsern und ähnlichen Werkzeugen; von Heilmann, Ducommun und Steinlen * 254.
— P. Huré's für allgemeine Fräsarbeit einzurichtende Bohr- und — * 313.
— Neuere —n * 481.
Smith und Coventry's Universal— mit festgelagerter Spindel für allgemeine Fräsarbeit * 484. J. Traill's — mit einer stehenden und einer liegenden Fräserspindel * 485. Gebr. Bouhey's — mit selbstthätiger Vorschubbewegung in der Wagerechten, Höhenverstellung und Winkellage in loth- und wagerechter Ebene und Schablonenführung * 486. Liot's Universal— mit Selbstgang des Fräskopfes und selbstthätiger Drehung der Plattform * 487. — mit stehender Spindel; von Bement, Miles und Co. * 487. Cunliff und Croom's Räder— 487. Gould und Eberhardt's Vorrichtung zur Umwandlung von Querhobelmaschinen in Zahnstangen—n * 488. Kendal und Gent's Stofs- und — 488.
**Füllapparat.** Wuth und Dietrich's selbstthätige Fafs——e mit Vorrichtung zur Verhinderung des Ueberlaufens 232. (S. Spiritus.)
**Funkenfänger.** Neuer Rufs- und — * 477.
**Furnür.** H. Smith und E. Bradley's Maschine zum Schneiden von —en mit unmittelbarer Bewegung des Messers vom Dampfkolben aus * 295.
**Fuselöl.** S. Erdöl 45. —bestimmung s. Branntwein 285.

## G.

**Gährung.** S. Bier 273. Spiritus 286. 410. 412.
**Gas.** Preisermäfsigung von Kraft- und Heiz— 525. [598.
— Ueber die specifische Molekularwärme der —e; von Le Chatelier bez. Mallard
**Gasfeuerung.** Anwendung der Siemensfeuerung zur Heizung einer Dampfkesselanlage; von Angeli und Co.* 202.
**Gaskohle.** S. Kohle 218. [Explosionsgemisches * 1.
**Gasmotor.** W. Hale's Gaskraftmaschine mit wirbelnder Einströmung des
— O. Köhler's — mit Flugkolben neben dem Arbeitskolben * 3.
— R. Simon's — mit Gemischpumpe * 4.
— Weyde-Brunovsky's Gaskraftmaschine mit Differentialkolben * 5.
— C. Volkert's schwingende Gaskraftmaschine mit Hemmung des Kraftstofses des Kolbens und zwei Kraftäufserungen auf jede Kurbelumdrehung * 6.
— Neuerungen an —en * 97.
J. Atkinson's vereinfachter — mit zweimal im Cylinder hin und her geschobenen Kolben auf einen Hub * 97. K. Leeger und R. Helg's Gasmaschine aus zwei in derselben Achse gegenüber liegenden Cylindern bestehend, welche um die festgelagerte gekröpfte Kurbelwelle kreisen * 100. P. M. Schiersand's —schieber, welcher aufser der Steuerung auch die Regulirung und Zündung des eingelassenen Gemisches bewirkt * 101.
— Regulirungsvorrichtungen für —en * 250.
E. Körting und G. Lieckfeld's Kraftregelung durch Einwirkung des Regulators auf das Auslafsventil * 250. Regulirvorrichtung durch das Gaseinlafsventil; von A. Lobenhofer * 251 bez. Hees und Wilberg * 252. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin's Regelung des Gaszuflusses

durch in einem Kolben verdichtete Luft * 253. M. Hille's verbesserte Regulirvorrichtung * 253. H. Bernardi's Regulirung durch eine neben dem Einsaugerohr eingeschaltete Ventilkammer * 254.
**Gasmotor.** Hannan's Gasmaschine mit Hilfskolben * 581.
— S. Erdölmotor * 388. [Gasen * 425.
**Gasometer.** A. Ehrenberg's Kugel— zum Aufbewahren und Ueberfüllen von
**Gattersäge.** S. Säge * 158. * 289.
**Gebläse.** Hodge's Ventilatorgetriebe mit Reibungsrollen * 63.
**Generator.** —feuerung s. Feuerung * 202.
**Gerbsäure.** Zur Bestimmung der freien Säure in Gerbbrühen auf titrimetrischem Wege; von R. Koch 33.
— J. E. Saul's neues Reagens auf — 383. [Spiritus.)
**Gerste.** E. Printz's Apparat zur Prüfung der — auf Mehligkeit 281. (S.
— S. Bier 269. 270. [Fines 191.
**Geschwindigkeit.** Ueber die Messung der Windstöfse; von Bourdon bez.
**Gesimshobel.** S. Tischlerwerkzeug * 299.
**Gewinde.** S. Schraube * 61. * 312. —drehbank s. Drehbank * 61.
**Giefserei.** Ueber das Giefsen von Muffenröhren; von Auzillon * 241.
— R. Müller's Herstellung blasenfreier Hohlgufsstücke durch eigenartige Vor-
**Glucose.** —überführung s. Spiritus 329. [richtung an Giefsformen * 491.
**Glühlampe.** Wiederherstellung der Kohlenbügel in —n; von Pauthonnier 428.
— Kohlenfäden mit Aluminiumhülle für —n 478. [für —n 594.
— C. Seel's und Hughes und Chambers' Herstellungsweise von Kohlenfäden
**Glycase.** S. Spiritus 325.
**Glycerin.** Sulman und Berry's Untersuchung des käuflichen — s 94.
— Gewinnung von — in Seifensiedereien; von C. Kingzett, O. C. Hagemann, A. H. Allen, B. Nickels, Mathieson und Co., Flemming bez. Naef 512.
**Gold.** S. Elektrolyse * 444.
**Göpel.** Ueber Neuerungen an —n (Rofswerken) * 303.
L. Mautner von Markhof's Sicherheitsvorrichtung gegen verkehrten Umtrieb des —s * 303. A. Küchenmeister's Anordnung zum Einspannen der Pferde hinter dem Zugbaume mittels Scherendeichsel * 304. B. Blank's freistehender — * 304. [Hobarth * 399.
**Gufseisen.** Ueber den Schnittwiderstand beim Drehen von —; von J. F.

## H.

**Hagel.** S. Meteorologie * 403. [aufstofsenden Booten * 249.
**Haken.** Barry's Schlipp— zum selbstthätigen Freigeben von auf das Wasser
**Halbwassergas.** S. Wassergas.
**Hammer.** Schmiedehämmer mit Kraftbetrieb * 577.
Longworth's — mit Antrieb durch eine am —bär angelenkte Hebelstange * 577. J. Wild's Schmiede— mit hohlgegossenem —bär und verstellbarem Angriffs- und Unterstützungspunkt des Triebhebels, um den Hub sowie die Schlagstärke zu regeln * 577. Lombard's Fall— mit Riemenbetrieb und ungehemmtem Freifall * 578. J. A. Henckels' Dampf— zum Recken, Breiten und Gesenkschmieden * 578. L. Wilmotte's selbstthätiger Frictions— mit Keilrinne und Sperrklinke * 579.
**Handhobel.** S. Tischlerwerkzeug * 299.
**Handsäge.** S. Säge * 301.
**Harn.** Nachweis von Eiweifs im — mittels Salzsäure; von L. Liebermann 334.
**Hedylglin.** S. Zucker 555. [Spiritus 411.
**Hefe.** S. Bier 270. Stärkemehl 281. —bereitung s. Spiritus 410. —reife, s.
**Heizung.** Anwendung der Siemensfeuerung zur — einer Dampfkesselanlage;
— S. Wassergas 377. 514. [von Angeli und Co. * 202.
**Himmelskarte.** S. Astronomie 333.
**Hobel.** S. Tischlerwerkzeug * 299.
**Hobelmaschine.** Vorrichtnng zum Vorwärts- und Rückwärtshobeln an Holzwolle-Maschinen; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik bez. C. Fleck
— Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen * 157. 289. [Söhne * 57.

Brettchen— zum Bearbeiten verschieden starker Brettchen ohne besondere Einstellvorrichtung; von Brolin, Bennet und Co.* 157. Schutzvorrichtung, bei welcher ein Behobeln von Hochkanthölzern ermöglicht ist; von J. Heilmann und Co.* 159. Grunert und Lehmann's Verwendung der Abricht— zum Kehlen und Façonniren gerader und runder Arbeitsstücke
**Hochofenschlacke.** S. Schlacke 184. [* 295.
**Holzbearbeitung.** Gebr. Kraemer's Vorrichtung zum Umwandeln von Bandsägen in Universaltischler * 49.
— W. Pruss' Maschine zum Abdrehen von Fleischblöcken * 50.
— Neuerungen an Holzwolle-Maschinen * 57.
Vorrichtung zum Vorwärts- und Rückwärtshobeln an Holzwolle-Maschinen; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik bez. C. Fleck Söhne * 57.
— Neuerungen an —smaschinen * 157. * 289.
Brettchenhobelmaschine zum Bearbeiten verschieden starker Brettchen ohne besondere Einstellvorrichtung; von Brolin, Bennet und Co.* 157. A. Goede's Vorschubvorrichtung für horizontale Gatter, deren Sägen beim Vor- und Rückgange schneiden * 158. Schutzvorichtung, bei welcher ein Behobeln von Hochkanthölzern ermöglicht ist; von J. Heilmann und Co. * 159. J. Heyn's bewegliche Lager zur Führung der Gatterrahmen * 159. Schulze und Schramm's Horizontalgatter * 289. A. Goede's vereinfachte Vorschubvorrichtung mit Excenterkegel für Vollgatter mit Walzenvorschub * bez. Vorrichtung an Sägegattern zum Zerlegen des Holzes in zwei mittlere Pfosten und seitliche Schwartenbretter * 291. W. Geissler's Vorrichtung zum beliebigen Einstellen der einzelnen Sägen eines Vollgatters gegen einander durch Schraubenspindeln * 292. C. Kuhn und Gebr. Kirsch's Vorrichtungen, um das Sägeblatt dem Arbeitsstücke entsprechend zu verstellen * 292. C. Behrens' Vorrichtung zum Schneiden nach beliebigen Curven durch Anwendung von Leitrollen * 293. Grunert und Lehmann's Verwendung der Abrichthobelmaschine zum Kehlen und Façoniren gerader und runder Arbeitsstücke * 295. H. Smith und E. Bradley's Maschine zum Schneiden von Furnüren mit unmittelbarer Bewegung des Messers vom Dampfkolben aus * 295. Holzwolle-Maschine mit Ritzmesser vor dem Schneidmesser; von F. Arbey und Sohn 297. Einfach und doppelt wirkende Holzwolle-Maschine mit Zuführung durch zwei Schaltwalzen und Vorrichtung zum Erzeugen von mehr oder weniger gerollten Spänen bez. Apparat zum vollständigen Aufarbeiten des Holzes; von Anthon und Söhne * 297. C. Rahn's Handhobel mit Verstellung des Messerspaltes * 299. H. Schmidt's Gesims-Kehlhobel mit zwei verschiebbaren Gehäusen * 299. L. Herz's Hobel zur Herstellung viereckiger Löcher in Holzcylindern u. dgl. * 300. C. Baum's Handsäge mit aus Röhren bestehenden, mit Sand oder Schrot schwerer zu machenden Bügeln für das Sägeblatt 301. P. C. Gerard's mittels Excenterhebel spannbare Klobsägen * 301. H. E. Spuller's Einspannkopf mit Klemmbacken für Brustleiern * 302. A. Denner's Schraubknecht mit versetzter Verzahnung und
— S. Fafs * 344. [Spannschraube * 302.
**Holzwolle.** Neuerungen an —maschinen * 57.
Vorrichtung zum Vorwärts- und Rückwärtshobeln an ——Maschinen; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik bez. C. Fleck Söhne * 57.
— Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen * 289.
——Maschine mit Ritzmesser vor dem Schneidmesser; von F. Arbey und Sohn 297. Einfach und doppelt wirkende ——Maschine mit Zuführung durch zwei Schaltwalzen und Vorrichtung zum Erzeugen von mehr oder weniger gerollten Spänen bez. Apparat zum vollständigen Aufarbeiten des Holzes; von Anthon und Söhne * 297.
**Homopterocarpin.** Pterocarpin und — aus Sandelholz; von Cazeneuve und
**Hopfen.** S. Bier 270. [Hugouneng 334.
**Horizontalgatter.** S. Säge * 158. * 289.
**Hüttenwesen.** Zusammensetzung von reinem Zink; von G. Bird 96.
— Ueber Hochofenschlacke und Portlandcement; von Prof. Knapp 184.
— Radcliff's Stahlschmelzofen * 398.

**Hüttenwesen.** Neuerungen im — * 443.
M. Sprenger's Elektrolyse unter Druckverminderung 443. G. Leuchs' elektrolytische Darstellung von Kupfer, Zink, Silber, Blei und Bleisuperoxyd mittels ihrer Bor- und Kieselfluorverbindungen 444. Herstellung von Metallen, Legirungen, Gold haltigen Verbindungen mit nascirendem Chlor; von The Cassel Gold Extracting Co. * 444.
— Aufschliefsen von geschwefelten Mineralien und Hüttenproducten unter Anwendung von festem Brom; von A. Brand * 472.
— J. Wiborgh's volumetrische Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen * 502.
— Verarbeitung der Rio-Tinto-Kiesabbrände auf Kupfer, Silber und Blei 526.
— E. und A. Cowles' elektrischer Schmelzofen * 550.
— S. Hammer * 577. Steinbrecher * 590. Walzwerk * 173. * 537.
**Hydroxylamin.** Ueber die Verwendung von — in der Photographie; von Prof. J. M. Eder 222.

## I.

**Inosit.** Ueber Darstellung, Eigenschaften und Constitution des —s; von Kiliani, E. Fischer bez. Maquenne 524. [Thurgau 324. (S. Spiritus.)
**Invertin.** Zur Kenntnifs der Wirkung von Diastase und —; von H. Müller-
**Invertzucker.** —bestimmung s. Zucker 554.

## J.

**Jod.** Dissociation des Brom- und —dampfes; von Thomson 95.
— Bemerkung zur sog. Hübl'schen —zahl; von Merkling bez. Schweissinger und Marzahn 333.
**Jodbenzol.** Darstellung von — aus Phenylhydrazin und titrimetrische Bestimmung des letzteren; von E. Fischer bez. E. v. Meyer 428.
**Jodzahl.** Hübl'sche — s. Jod 333.
**Johannisbrod.** —verwerthung s. Spiritus 369.

## K.

**Kaffee.** S. Caffeïn 424.
**Kartoffel.** A. Girard's Bestimmung des Stärkegehaltes der —n 96.
— Reimann's —wage 281. (S. Spiritus.)
— Ueber anormale Bestandtheile der —n; von G. Heinzelmann 369. (S. Spiritus.)
**Kautschuk.** Chlorschwefel und dessen Verwendung zum Vulkanisiren von —; von Parkes, A. Fawsitt, Thorpe und Dalzell, Dittmar bez. Abbott 363.
**Kehlhobel.** S. Tischlerwerkzeug * 299. [H. Bunte 95.
**Kesselstein.** Zusammensetzung eines —gegenmittels sog. Mercurius; von
**Kitt.** — für gufseiserne Oefen 46.
**Klappenruder.** S. Ruder 71.
**Klären.** S. Trinkwasser * 242. [Maschine * 156.
**Kleinmotor.** F. Komarek's Dampfmotor mit stehendem Kessel und liegender — —en für Dampfbetrieb * 582.
— von Stehlik und Meter * 582. H. Davey's Niederdruckmotor mit über dem Kessel stehenden Behältern für das verbrauchte Kühl- bez. für das Condensationswasser * 583. W. Schmidt's Dampfmotor für das Kleingewerbe mit sofortiger Verdampfung des stofsweise in den Verdampfer eintretenden Speisewassers * 583. Heinrici's — mit aus Kupfer getriebenem Dampfkessel und Heizung durch Erdöllampen * 588. C. Pieper's bez. Friedrich und Jaffé's Zwerg-Dampfmotor mit Steuerung durch einen Kolbenschieber und Erzeugung des Gases durch eine besondere Heiz-
**Knallsignal.** S. Signalwesen * 80. [vorrichtung * 589.
**Knarre.** S. Windeeisen * 45.
**Kolben.** Ueber die Explosion hohler —; von A. Michel-Levy, Laur, de Grossouvre bez. Jacquot 381. [93.
**Kohle.** Zusammensetzung und Brennwerth russischer Stein—n; von Alexejeff

**Kohle.** Ueber den Metallgehalt oberschlesischer Stein—n; von E. Jensch 142.
— Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gas—n; von Schilling bez. Leybold 218.
— Diamant— s. Spiritus 413.
**Kohlenbügel.** Wiederherstellung der — in Glühlampen; von Pauthonnier 428.
**Kohlenfaden.** — mit Aluminiumhülle für Glühlampen 478.
— C. Seel's und Hughes und Chamber's Herstellungsweise von Kohlenfäden für Glühlampen 594. [bez. Than 479.
**Kohlenoxysulfid.** Darstellung und Eigenschaften des —es; von P. Klason
**Kohlensäure.** Ueber Einwirkung von — auf Natriumcarbonat; von P. de Mondésir 95.
**Kohlenstoff.** J. Wiborgh's volumetrische Bestimmung des —es in Eisen * 502.
**Kupfer.** S. Hüttenwesen 526. —darstellung s. Elektrolyse 444.
**Kuppelung.** Neuerungen an —en * 529.
R. Soldan und J. L. Posen's Reibungs— für Vor- und Rücklauf und zum schnellen oder allmählichen Aus- und Einrücken von Riemenscheiben * 529. R. Hoffmann's lösbare Reibungs— * 530. M. Lohmann und M. Stolterfoth's Reibungs—, deren zu kuppelnder Drehkörper achsial verschoben wird * 530. Th. und A. Frederking's Reibungs— mit gegenseitig sich stützenden Winkelhebeln, um bei kleinem Durchmesser den —sdruck mit grofser Uebersetzung zu übertragen * 531. Kegelreibungs— mit Federpressung und selbstthätiger Ein- und Ausrückung; von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik * 531. Ch. Mansfeld's —, welche schädlichen Seitendruck vermeiden soll * 532. A. Oeser's Cylinder-Reibungs – mit durch Kniehebelgelenk bewegten federnden Bremsbacken * 533. H. Haase's Cylinder-Reibungs— mit aufsen liegenden Bremsbacken * 533. H. Forstmann's schnell lösbare Reibungs— mit zwei Schraubenspindeln zur Verschiebung eines als —smuffe dienenden Ringes * 533. R. Gawron's Hohlcylinder-Reibungs— mit dreifachen Kniegelenken * 534. A. Fayol's Scheiben-Reibungs— mit durch verschiebbare Muffe angedrückten Winkelhebeln * 535. Frederking und H. Müller's Hohlcylinder-Reibungs— mit federnden Winkelhebeln * 535. J. Lapp's Hohlcylinder-Reibungs— mit Anzugskeilen * 536. H. W. Schenk's Hohlcylinder-Reibungs – mit drehbaren Bremsbacken und Wendegetriebe zum Ein- und Ausrücken * 536. K. Krause's — in zur Welle paralleler Ebene * 537.

## L.

**Laboratorium.** Ch. Steenbuch's constanter Gasentwickelungsapparat (Wasserstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff u. dgl.) * 132. [* 186.
— B. Nebel's einfacher Apparat zur Destillation des Quecksilbers im Vacuum
— Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte; von D. S. Macnair * 190.
— Eine neue Methode zur Entwickelung von Chlorgas aus Chlorkalk unter Anwendung des Kipp'schen Apparates; von C. Winkler * 379.
— P. Monnet's —sapparat für fractionirte Destillation * 380.
— A. Ehrenberg's Kugelgasometer zum Aufbewahren und Ueberfüllen von Gasen * 425.
— Aufschliefsen von geschwefelten Mineralien und Hüttenproducten unter Anwendung von festem Brom; von A. Brand * 472.
— J. Wiborgh's volumetrische Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen * 502.
— G. Neumann's Bestimmung von metallischem Eisen in Schlacken * 601.
**Lac-dye.** Ueber den Farbstoff des —; von R. E. Schmidt 426.
**Lager.** S. Drehbank * 175.
**Laterne.** A. Friedländer's elektrische Hand— * 188.
**Legirung.** S. Elektrolyse * 444.
**Leinöl.** Finkener's zolltechnische Unterscheidung von — und —firnifs 334.
**Leitung.** Blitzableiter—en s. Blitzableiter * 212.
**Leuchtgas.** Zur Darstellung von — aus Steinkohlentheer; von W. Burns 239.
— Die Bewegung des —es im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume und über den Kohlenoxydgehalt des Gases; von Pettenkofer, Sudakoff, Wagner, Landolt, Bunsen, Fischer, Bunte bez. W. Leybold 559.

**Leuchtthurm.** Die Leuchtthürme zu Macquarie und zu Tino und vergleichende Versuche mit Gas-, Oel- und elektrischem Licht für Küstenbeleuchtung
**Licht.** S. Beleuchtung. [572.
**Lithium.** Darstellung von reinem —carbonat; von F. A. Flückiger 287.
**Löslichkeit.** Ueber die Wirkung von Schwefelsäure im Trinkwasser auf die
— von Blei; von A. H. Allen, S. White, W. Carleton-Williams bez. Tidy
**Luft.** Trocknung bei —verdünnung; von Ed. Wolff 88. 126. [603.
**Luftcompression.** Neue —smaschine mit grofser Geschwindigkeit; von der Gesellschaft Fives-Lille * 385.
**Luftpumpe.** Neue Luftcompressionsmaschine mit grofser Geschwindigkeit; von der Gesellschaft Fives-Lille * 385.

# M.

**Magnetnadel.** Ueber die Anwendung der — zur Ausrichtung von Eisenerzlagern 191. [Marchand 238.
**Magnetismus.** Ueber die Beziehung zwischen Erd— und Sonnenflecken; von
— F. G. Rowan's Befestigung von Arbeitsmaschinen durch Elektro— 332.
**Maische.** Ueber E. Müller's Apparat zum Entschälen und Reinigen der —; von Heinzelmann 414. (S. Spiritus.)
— Maischapparat s. Spiritus 414. —n s. Spiritus 370. 372.
**Maltose.** E. Wein's gewichtsanalytische Bestimmung der — 279. (S. Spiritus.)
**Malz.** Die pneumatische Mälzerei nach Galland's System, ausgeführt bei J. Schilcher in Puntigam bei Graz; von Prof. H. Schwarz 134.
— E. Prior's Bestimmung der Säure im —e 280. (S. Spiritus.)
— S. Bier 269. 270.
**Maschinenelement.** Moseley's Wasserstands-Packung * 206.
— Sicherheits-Regulator, welcher sich im Inneren eines Absperrventiles befindet; von Watson, Laidlaw und Co. * 248.
— Barçon's durch Plattenfedern gegen Ueberlastung geschütztes Sicherheits-
— A. M. Clark's verstellbares Excenter * 477. [ventil * 360.
— S. Kuppelung * 529.
**Maschinengräber.** S. Baggermaschine * 591.
**Mafsanalyse.** S. Analyse. |suchung des Kornes auf — 271. (S. Bier.)
**Mehligkeit.** P. Grobecker's neuer Kornprüfer mit Selbstfüllung zur Unter-
— E. Printz's Apparat zur Prüfung der Gerste auf — 281. (S. Spiritus.)
**Melasse.** M. Leplay's Untersuchung der — 285. (S. Spiritus.)
**Mercurius.** S. Kesselstein 95.
**Mefsapparat.** Einflufs der Photometerlänge auf das Messungsergebnifs; von
— S. Alkoholometer 460. [H. Krüfs bez. Strecker 236.
**Metall.** S. Elektrolyse * 444.
**Metallbearbeitung.** Smith und Coventry's Drehbank mit Hohlspindel, drehbarem Support und Gewindeschneidzeug * 7.
— B. Fischer's Schnellbohrmaschine * 60. [Leitspindel * 61.
— Pesant's Gewindedrehbank mit unter verschiedenen Winkeln einstellbarer
— Kreutzberger's Horizontalbohrmasehine * 63.
— Neuerungen an Drehbankspindellagerungen * 175.
Pfaff's kegelförmige Lagerläufe der Drehbankspindel mit besonderen Stellmuttern * 176. G. Nottberg's Drehbankspindellagerung zur Ausgleichung jeder Höhenlagenänderung * 177.
— Fräsmaschine zum Riffeln von Fräsern und ähnlichen Werkzeugen; von Heilmann, Ducommun und Steinlen * 254.
— S. A. Hand's Drehbank zum selbstthätigen Gewindeschneiden * 312.
— P. Huré's für allgemeine Fräsarbeit einzurichtende Bohr- und Fräsbank * 313.
— Grofse Krahnbohrmaschine; von der Radial Drill Co. * 314.
— Schischkar und Harrison's stehende Cylinderbohrmaschine * 316. [332.
— F. G. Rowan's Befestigung von Arbeitsmaschinen durch Elektromagnetismus
— Hydraulische Presse für Kesselschmiede um Platten kalt zu biegen; von
— Neuere Fräsmaschinen * 481. [Eltringham * 481.
Smith und Coventry's Universalfräsmaschine mit festgelagerter Spindel

für allgemeine Fräsarbeit * 484. J. Traill's Fräsmaschine mit einer stehenden und einer liegenden Fräserspindel * 485. Gebr. Bouhey's Fräsmaschine mit selbstthätiger Vorschubbewegung in der Wagerechten, Höhenverstellung und Winkellage in loth- und wagerechter Ebene und Schablonenführung * 486. Liot's Universalfräsmaschine mit Selbstgang des Fräskopfes und selbstthätiger Drehung der Plattform * 487. Fräsmaschine mit stehender Spindel; von Bement, Miles und Co. * 487. Cunliff und Croom's Räderfräsmaschine 487. Gould und Eberhardt's Vorrichtung zur Umwandlung von Querhobelmaschinen in Zahnstangenfräsmaschinen * 488. Kendal und Gent's Stofs- und Fräsmaschine 488.

— Neuere Nietmaschinen * 492.
Fielding und Platt's bez. Tweddell's hydraulische Presse mit Vertheilung des für eine Nietung gebrauchten Gesammtdruckes zur Hälfte auf die Zusammenpressung der Bleche und zur Hälfte auf die Nietkopfbildung 493. Nietmaschine mit Handbetrieb, welche beide Nietköpfe gleichzeitig aus einem glatten Nietstifte bildet; von Varlet und Co. * 494. Tweddell, Platt und Fielding's tragbare hydraulische Nietmaschine * 495. Le Brun's feststehende Nietmaschine mit Riemenbetrieb * 497. L. Husson's Nietmaschine mit Wasserdruckwerk nebst U-förmigem Gestellbock, dem Druckwerk und dem Pumpenantrieb * 498. Delaloë-Piat's Nietmaschine mit Druckwasser- und Kraftbetrieb * 498. Stephens und Clark's Nietmaschine mit Wasserdruck, in welcher sich der Nietkolben centrisch in den Kolben mit dem Ringstempel schiebt und die Steuerung durch einen Drehschieber erreicht wird 500.

— S. Elektrohephästos 361. Hammer * 577. Walzwerk * 537.

**Metallthermometer.** S. Thermometer * 94.

**Meteorologie.** Ch. Weyher's Fundamentalversuche als Material zur Theorie der Wirbelwinde, Wasserhosen und des Hagels * 403.

**Mikrophon.** — der Gebr. Siemens und Co. 238.

— — von Mix und Genest * 266. [von Jochum und Erhardt * 593.

**Mischapparat.** Theil-, Misch-, Anfeuchteapparat für Steingut, Porzellan u. dgl.;

**Molekularwärme.** S. Wärme 598.

**Morphin.** Eine neue —reaction; von G. Vulpius 383.

**Motor.** Neue Erdöl-Kraftmaschinen * 388.
J. R. Humes' Erdöl— mit kalt zugebreitetem Gemenge * 388. M. V. Schiltz's Vorrichtung zum Vorwärmen des zu zerstäubenden Brennstoffes * 391. Chr. Reithmann's Maschine mit Heizlampe zum Vorwärmen * 391. Vergasungsapparate: Veränderter Reithmann'scher Vergaser, bei welchem das Oel von Dochten aufgesaugt wird * 393. G. Daimler's Vergaser mit rohrförmigem, hohlem Schwimmer, welcher Erdöl vom Vorrathe abtheilt * 394. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin's Vergaser mit Zertheilung des Brennstoffes durch Ruthen * 395. Vergasungsvorrichtung, bei welcher dem Verdampfer das Oel aus Füllbehältern zugeführt wird, in die das Oel bei einem bestimmten Gasdruck im Verdampfer zurücktreten kann; von der National Meter Ca. * 396.

**Muffenröhre.** S. Röhre * 241.

## N.

**Nadel.** —zange s. Stickmaschine * 172.

**Nahrungsmittel.** Trocknung bei Luftverdünnung; von E. Wolff 86. 126.

**Naphta.** Zur Frage der Beleuchtung mittels —gas; von R. Lamansky, Dormidontow bez. Rudnew 565.

**Naphtylamin.** Die Fabrikation des Alpha-—s; von O. N. Witt * 225.

**Natrium.** Ueber Einwirkung von Kohlensäure auf —carbonat; von P. de Mon-
— Castner's Verfahren zur Gewinnung von — 595. [désir 95.

**Natriumsulfat.** Ueber Kayser, Young und Williams' Verfahren zur Darstellung von Soda durch Einwirkung von Kohlensäure und Kohlenoxyd auf —; von W. Smith und W. B. Hart bez. Naef 510.

**Nebenschlufs.** Selbstthätiger Ausschalter zum Laden von Accumulatoren mittels —maschinen; von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt 237.

**Nematoden.** Zur Bekämpfung der Rüben-—; von J. Kühn, A. Girard bez.
**Nickel.** Th. Moore's Trennung von — und Eisen 288. [Stammer 418.
**Nietmaschine.** Neuere —n * 492.
Fielding und Platt's bez. Tweddell's hydraulische Presse mit Vertheilung des für eine Nietung gebrauchten Gesammtdruckes zur Hälfte auf die Zusammenpressung der Bleche und zur Hälfte auf die Nietkopfbildung 493. — mit Handbetrieb, welche beide Nietköpfe gleichzeitig aus einem glatten Nietstifte bildet; von Varlet und Co. * 494. Tweddell, Platt und Fielding's tragbare hydraulische — * 495. Le Brun's feststehende — mit Riemenbetrieb * 497. L. Husson's — mit Wasserdruckwerk nebst U-förmigem Gestellbock, dem Druckwerk und dem Pumpenantrieb * 498. Delaloë-Piat's — mit Druckwasser- und Kraftbetrieb * 498. Stephens und Clark's — mit Wasserdruck, in welcher sich der Nietkolben centrisch in den Kolben mit dem Ringstempel schiebt und die Steuerung durch einen Drehschieber erreicht wird 500.
**Nitroso-Naphtol.** Ueber die Anwendung des Nitroso-$\beta$-Naphtols zur Trennung verschiedener Metalle; von G. v. Knorre 420.

## O.

**Oel.** E. W. Martin's Nachweis von Farbstoffzusätzen in Fetten und —en 288.
— Ueber Valenta's —probe; von H. Hurst, Allen bez. P. Naef 568.
**Ofen.** Kitt für gufseiserne Oefen 46.
— F. Siemens' Abdampf- und Calcinir— mit freier Flammenentfaltung für die Verarbeitung von Salzen u. dgl. * 452.
— S. Schmelz— * 550. Schwefelschmelz— s. Schmelz— * 475.
**Olivenöl.** Nachweis der Verfälschung des —es mit Vaselinöl; von J. Birl 335.
**Orthotoluidin.** S. Toluidin 42.
**Oxydation.** S. Aethylalkohol 96. [—s; von R. Zaloziecki 20. 72. 117.
**Ozokerit.** Ueber Entfärbungsmittel und ihre Anwendung zu Entfärbung des
— Ueber die Einwirkung der Schwefelsäure auf —; von R. Zaloziecki 178.

## P.

**Packung.** Moseley's Wasserstands-— * 206.
**Papier.** Zur Geschichte des —es; von Prof. J. Wiesner 206.
— Ueber Bildung von schwarzen Flecken auf —, in welchem Wolle eingewickelt war; von W. Thomson 320.
— Agalit als Beschwerungsmittel bei der —herstellung; von W. Macadam 417.
— Eisen im —e 424.
— —röhren s. Röhre 45. [G. Beilby, J. B. M'Arthur bez. P. Naef 468.
**Paraffin.** Ueber das bei der Destillation von —ölen auftretende Gas; von
— — als Schaumbrecher bei Destillationen 480.
**Paratoluidin.** S. Toluidin 42.
**Pech.** S. Bier 270.
**Petroleum.** S. Erdöl.
**Phenylhydrazin.** Darstellung von Jodbenzol aus — und titrimetrische Bestimmung des letzteren; von E. Fischer bez. E. v. Meyer 428.
**Phosphat.** Ueber —lager in Italien; von K. Walter 142.
**Photographie.** Ueber die Verwendung von Hydroxylamin in der —; von Prof. J. M. Eder 222.
— Ueber die Herstellung photographischer Himmelskarten; von M. Eder 333.
— Aufnahmen der Sternenspectra; von E. C. Pickering 599.
**Photometer.** Einfluſs der —länge auf das Messungsergebnifs; von H. Krüfs
**Pilz.** S. Spiritus 326. [bez. Dr. Strecker 236.
**Polarisation.** —sapparat s. Zucker 554.
**Portlandcement.** S. Cement 184.
**Porzellan.** S. Mischapparat * 593.
**Pumpe.** Ueber C. Bach's Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger —nventile; von Prof. H. Gollner 305. * 355.

**Pumpe.** Die Wasserwerke zu Khatatbeh; von Kellerbauer * 337.
— Dampf— ohne Schwungrad; von Stapfer de Duclos und Co. * 592.
**Presse.** Hydraulische — für Kesselschmiede um Platten kalt zu biegen; von
— S. Nietmaschine * 493. [Eltringham * 481.
**Prefshefe.** S. Stärkemehl 281.
**Probe.** Ueber Valenta's Oel—; von H. Hurst, Allen bez. P. Naef 568. [334.
**Pterocarpin.** — und Homo— aus Sandelholz; von Cazeneuve und Hugouneng
**Pyrit.** Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im —; von Westmoreland, Lunge bez. Naef 321.
**Pyrometer.** Ueber die Messung hoher Temperaturen * 373.
Ueber die von Siemens, Spohr, Codazza bez. Gauntlet construirten —; von F. Fischer bez. Hurter 374. Luft— von Heisch und Folkard * 375.

## Q.

**Quecksilber.** B. Nebel's einfacher Apparat zur Destillation des —s im Vacuum * 186.

## R.

**Rectification.** S. Spiritus 413.
**Regulator.** Sicherheits—, welcher sich im Inneren eines Absperrventiles befindet; von Watson, Laidlaw und Co. * 248.
**Regulirung.** De Meuron und Cuénod's — von Lichtbogenlampen 237.
— D. Leibold's — des elektrischen Lichtbogens mittels Luftkammern 384.
— S. Elektricität * 454. —svorrichtungen s. Gasmotor * 250.
**Reibung.** S. Kuppelung * 529. [J. Coleman 467.
**Reinigen.** Reinigung von Flufswasser; von Pasteur, Davy, Houzeau bez.
— Ueber Wasserreinigung; von Gerson, Hartland, Frankland bez. Tidy 508.
— S. Schwefelwasserstoff 601. Trinkwasser * 242.
**Reis.** —stärke s. Spiritus 328.
**Roburit.** S. Sprengstoff 275.
**Rohr.** Schraubenförmig gewellte Flamm—e, sog. Fairnley-Röhren * 551.
**Röhre.** Herstellung von —n mit Glaskern und Papier- und Cementhülle; von
— Ueber das Giefsen von Muffen—n; von Auzillon * 241. [C. Döhring 45.
— Durchlässigkeit gufseiserner —n 476.
**Röhrenbrunnen.** Ramm— s. Brunnen * 453.
**Rosindol.** —e, eine neue Klasse von Farbstoffen; von E. Fischer und Ph. Wagner
**Rofswerk.** S. Göpel. [423.
**Rost.** Neue Form von —stäben; von C. Whitfield * 477.
**Rosten.** S. Rostschutz 190.
**Rostschutz.** Schutzmittel gegen das Rosten von Eisenalterthümern; von E. Krause, Th. Salzer bez. C. Hartwich 190.
**Rübe.** —n-Nematoden s. Zucker 418.
**Ruder.** Neuere Klappen— für Schiffe; von J. B. Merkl bez. Ch. Martens * 71.
**Rufs.** Neuer —- und Funkenfänger * 477.

## S.

**Säge.** Gebr. Kraemer's Vorrichtung zum Umwandeln von Band—n in Universal-
— Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen * 157. * 289. [tischler * 49.
A. Goede's Vorschubvorrichtung für horizontale Gatter, deren —n beim Vor- und Rückgange schneiden * 158. J. Heyn's bewegliche Lager zur Führung der Gatterrahmen * 159. Schulze und Schramm's Horizontalgatter * 289. A. Goedè's vereinfachte Vorschubvorrichtung mit Excenterkegel für Vollgatter mit Walzenvorschub bez. Vorrichtung an --gattern zum Zerlegen des Holzes in zwei mittlere Pfosten und seitliche Schwartenbretter * 291. W. Geissler's Vorrichtung zum beliebigen Einstellen der einzelnen —n eines Vollgatters gegen einander durch Schraubenspindeln * 292. G. Kuhn und Gebr. Kirsch's Vorrichtungen, um das —blatt dem Arbeitsstücke entsprechend zu verstellen * 292. C. Behrens' Vorrichtung zum Schneiden nach beliebigen Curven durch Anwendung von Leitrollen

* 293. C. Baum's Hand— mit aus Röhren bestehenden, mit Sand oder Schrot schwerer zu machenden Bügeln für das —blatt 301. P. C. Gerard's mittels Excenterhebel spannbare Klob—n * 301.
**Säge.** S. Holzbearbeitung * 344.
**Salpeter.** Zur Bildung der untersalpetrigen Säure; von Zorn 46.
**Salpetrige Säure.** Zur mafsanalytischen Bestimmung der —n —; von A. G. Green und F. Evershed 317. [Hugouneng 334.
**Sandelholz.** Pterocarpin und Homopterocarpin aus —; von Cazeneuve und
**Säure.** Bestimmung der freien — in Gerbbrühen auf titrimetrischem Wege;
**Schaufelrad.** S. Schiff * 58. [von R. Koch 33.
**Schaumbrecher.** S. Paraffin 480.
**Schiff.** Great-Eastern 44.
— P. Molnàr's Schaufelrad mit verstellbaren Schaufeln für —e * 58.
— Neuere Klappenruder für —e; von J. B. Merkl bez. Ch. Martens * 71.
— Barry's Schlipphaken zum selbstthätigen Freigeben von auf das Wasser
— Deutsche Torpedoboote 475. [aufstofsenden Booten * 249.
— S. —loth * 160. Betriebsersparnisse s. Seewesen 43.
**Schiffsloth.** L. Frik's elektrisches — zum Anzeigen von seichtem Wasser * 160.
**Schlacke.** Ueber Hochofen— und Portlandcement; von Prof. Knapp 184.
— G. Neumann's Bestimmung von metallischem Eisen in —n * 601.
**Schleifapparat.** Schleifstein zum Centriren der Drehbankspitzen * 248.
**Schlempe.** S. Bier 273. —mauke s. Spiritus 414.
**Schlot.** Neuer Rufs- und Funkenfänger * 477.
**Schmelzofen.** Radcliff's Stahl— * 398.
— L. Gils' neuer Schwefel— * 475.
— E. und A. Cowles' elektrischer — * 550.
**Schmiedehammer.** S. Hammer * 577. [barth * 399.
**Schnittwiderstand.** Ueber den — beim Drehen von Gufseisen; von J. F. Ho-
**Schraube.** Pesant's Gewindedrehbank mit verstellbarer Leitspindel * 61.
— S. A. Hand's Drehbank zum selbstthätigen Gewindeschneiden * 312.
**Schraubknecht.** S. Tischlerwerkzeug * 302.
**Schutzdreieck.** —, Schutzkegel s. Blitzableiter * 148.
**Schutzvorrichtung.** S. Hobelmaschine * 159.
**Schwefel.** Ueber die Bestimmung des —gehaltes im Pyrit; von Westmoreland
— L. Gil's neuer —schmelzofen * 475. [bez. Naef 321. 178.
**Schwefelsäure.** Ueber die Einwirkung der — auf Ozokerit; von R. Zaloziecki
**Schwefelwasserstoff.** Eine neue Methode zur Entwickelung reinen (arsenfreien) —es; von R. Fresenius bez. A. Winkler 416.
— Reinigung des —es von Arsenwasserstoff; von O. Jacobsen 601.
**Schweifsen.** S. Elektrohephästos 361.
**Schwungrad.** Ueber —explosionen; von Köchy * 65.
**Seewesen.** Betriebsersparnisse von Schiffsmaschinen 43.
— S. Leuchtthurm 572. Torpedo 475.
**Seife.** P. Soltsien's Herstellung medicinischer — aus Cacaofett 424.
— —nsiederei s. Glycerin 512.
**Senkblei.** S. Schiffsloth * 160.
**Sicherheit.** Scholkmann's Knallsignal für Eisenbahnen * 79.
— L. Frik's elektrisches Schiffsloth zum Anzeigen von seichtem Wasser * 160.
— F. Bechtold's elektrischer Feuermelder 235.
— —s-Regulator, welcher sich im Inneren eines Absperrventiles befindet; von Watson, Laidlaw und Co.* 248. [aufstofsenden Booten * 249.
— Barry's Schlipphaken zum selbstthätigen Freigeben von auf das Wasser
— Sharples' Warnsignale für Eisenbahnzüge bei Nebelwetter * 451.
— —sventil s. Ventil * 360.
**Signalwesen.** Scholkmann's Knallsignal für Eisenbahnen * 80.
— Sharples' Warnsignal für Eisenbahnzüge bei Nebelwetter * 451.
**Silber.** S. Elektrolyse 444. Hüttenwesen 526.
**Soda.** Ueber Kayser, Young und Williams' Verfahren zur Darstellung von
— durch Einwirkung von Kohlensäure und Kohlenoxyd auf Natriumsulfat; von W. Smith und W. B. Hart bez. Naef 510.

**Sonnenflecken.** Ueber die Beziehung zwischen Erdmagnetismus und —; von **Sorghum.** S. Zucker 557. [Marchand 238.
**Spiritus.** Ueber Fortschritte in der —fabrikation; von Morgen 230. 279. 324. 366. 410. 460.
F. Neumann's Bottichkühler aus mehreren zusammengesetzten Theilen 230. O. Saare's Reinigung der Gährbottichkühler 230. Baeskow's Hefekühler 230. J. Christoph's Vorrichtung zur Bewegung von Hefekühlern 231. Retter und D'Heureuse's Maisch- und Kühlapparate mit wagerechten Achsen und wenig Maischwasser 231. O. Hentschel's Kühlapparate, bei welchen die Umlaufskühlrohre durch Kühlschlangen ersetzt sind 231. Samson'scher Apparat zur Bestimmung von Menge und Gehalt des Alkoholes, welcher während der Dauer einer Destillation übergeht 232. Wuth und Dietrich's selbstthätige Faſsfüllapparate mit Vorrichtung zur Verhinderung des Ueberlaufens 232. E. Wein's gewichtsanalytische Bestimmung der Maltose 279. E. Prior's Bestimmung der Säure im Malze 280. E. Printz's Apparat zur Prüfung der Gerste auf Mehligkeit 281. Reimann's Kartoffelwage 281. Zur Bestimmung des Stärkemehlgehaltes in der Preſshefe; von G. Czeczetka 281. Bestimmung des Stärkemehles in Kartoffeln und Körnern; von Märcker und A. Morgen 282. J. Duggau's Bestimmung diastatischer Wirkung 285. M. Leplay's Untersuchung der Melasse 285. Bestimmung des Fuselöles in Trinkbranntwein; von Marquardt, Roese und Traube 285, bez. Stutzer und Reitmair 286. Zur Kenntniſs der Wirkung von Diastase und Invertin; von H. Müller-Thurgau 324. Ueber in der Luft lebende, auf Stärke verzuckernd wirkende Fermente; von H. Goldschmidt 325. Ueber Glycase und über die Umbildung der Stärke in Traubenzucker; von L. Cuisinier 325. Eine neue Zuckerart; von C. Richardson und C. A. Crampton 326. Reservenährstoffe für Pilze; von L. Errara 326. Saure Gährung des Traubenzuckers; von Boutroux 326. Beiträge zur Kenntniſs der Stärkegruppe; von F. W. Dafert 327. Ueber Reisstärke und Stärkecellulose sowie über ein darin gefundenes Fett; von L. Sostegni 328. Ueberführung der Glucose in Dextrine; von E. Grimaux und L. Lefèvre 329. Ueber die Zusammensetzung des Cognacs; von C. A. Ordonneau 330. Ueber die physiologischen Wirkungen des Branntweinfusels; von Prof. Hamberg 366. Ueber Verluste durch das Abfüllen und Messen von —; von J. Kliks 366. Rathschläge für Neuanlagen in Brennereien bezüglich des Henze'schen Apparates, über Vormaischbottiche und Destillirapparate; von Wittelshöfer 366. I. Rohmaterialien und Malz: Ueber Zusammensetzung des Topinamburs; von Petermann 368. Ueber anormale Bestandtheile der Kartoffeln; von G. Heinzelmann 369. Verwerthung des Johannisbrodes zur —fabrikation 369. Ueber Gewinnung von Alkohol aus Bataten; von A. Ralu 370. II. Dämpfen und Maischen: Mittheilungen zur Dickmaischung; von Saare 371. Ueber das Maischverfahren; von Stiasny Nandor 372. Ueber Dämpfen und Ausblasen stärkereicher Kartoffeln; von Feiffer-Ludom, Saare, Beeskow-Hohenfinow, K. Deutschmann-Clossow bez. Heinzelmann 373. III. Gährung und Hefe: Ein neues Verfahren der Hefebereitung; von R. Rempel 410. Wann ist die Hefe als reif zu betrachten? von Wittelshöfer 411. Ueber Schaumgährung; von Dams 412, R. Rempel, Pampe bez. Caesar-Gr. Breesen 413. IV. Destillation und Rectification: Ueber Westerland's Diamantkohle; von J. Beu 413. V. Schlempe: Ueber Schlempemauke; von Korth 414. VI. Apparate: Ueber E. Müller's Apparat zum Entschälen und Reinigen der Maische; von Heinzelmann 414. Ueber den Retter'schen Maischapparat; von Gontard-Moekau 414. Ueber Camin und Neumann's Vormaischbottich; von Siegler-Hohenjesar 414. VII. Analyse: Nachweis sehr geringer Mengen Aldehyd im —; von W. Windisch 415. VIII. Allgemeines und Theoretisches: Ueber die zulässigen Fehler bei geaichten Alkoholometern 460. Zur —ablieferung; von Wittelshöfer 460. Studien über Diastase; von C. J. Lintner 462. Gewinnung der Diastase 462. Versuche zur Reinigung der Diastase und zur Ermittelung ihrer Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften; von Loew 463 bez. Hüfner

465. Ueber eine neue Art der Anwendung der Diastase in der Brennerei und ihre Verwendung für die Praxis; von G. Porion 465.

**Sprengstoff.** Ueber Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik; von O. Guttmann * 274. 331.
E. Turpin's Explosivstoffe aus Pikrinsäure 274. C. E. Bichel's Roburit aus geschwefelten Harzölen und schweren Theerölen 275. R. Sjöberg's Molke-Niederschlag 275. C. Lamm's Bellit 276. E. Schultze's Jagd- und Scheibenpulver 276. Ph. Hefs' Anfeuerung für Zündschnüre * 276. Untersuchungen verschiedener amerikanischer Sprengstoffe * 277. F. Nettlefold's Untersuchungen über Einwirkung von Natron- und Kali-Salpeter auf Schiefsbaumwolle 278. Berichte der englischen Explosivstoff-Inspectoren 278. Ueber Mougin's Flugschrift über Umwandlung der jetzigen Festungssysteme 331. Ueber den heutigen Stand der Schiefsbaumwolle und die bei der Marine der Vereinigten Staaten Nordamerikas gebräuchliche Methode der chemischen Untersuchung der Schiefswolle; von J. P. Wisser 332.

**Sprengtechnik.** S. Sprengstoff * 274. 331.

**Stahl.** —schmelzofen s. Schmelzofen * 398.

**Stärke.** A. Girard's Bestimmung des —gehaltes der Kartoffeln 96.

— —-Gruppe s. Spiritus 327.

**Stärkemehl.** Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation; von Morgen 279.
Zur Bestimmung des —gehaltes in der Prefshefe; von G. Czeczetka 281. Bestimmung des —es in Kartoffeln und Körnern; von Märcker und A. Morgen 282. (S. Spiritus.) [schaft 43.

**Statistik.** Elektrische Beleuchtung. Bericht der Deutschen Edison-Gesell-

— Der Suezkanal und die Verbundmaschinen 44.

— Preisermäfsigung von Kraft- und Heizgas 525. [ableiter 265.

— S. Naphta 565. Natrium 595. Veranschlagung von Blitzableitern s. Blitz-

**Steinbrecher.** Schranz's — * 590.

**Steingut.** S. Mischapparat * 593. [jeff 93.

**Steinkohle.** Zusammensetzung und Brennwerth russischer —n; von Alexe-

— Ueber den Metallgehalt oberschlesischer —n; von E. Jensch 142.

— —ntheer s. Theer 239.

**Steuerung.** S. Dampfmaschine * 160. * 233. Corlifs— s. Dampfmaschine * 205. Expansions-Regulirapparat s. Dampfmaschine * 9. Schieber— s. Dampfmaschine * 490. — für Compoundmaschinen s. Dampfmaschine * 580. Um— s. Dampfmaschine * 107. Vertheilungs- und Expansionsschieber s. Dampfmaschine * 59.

**Stickmaschine.** Ueber Neuerungen an —n; von E. Müller * 160. * 193. * 447.
J. Heilmann's selbstthätig von der Maschine bewegter Stickrahmen 161. B. Neubauer's Verschiebung des Stickrahmens durch Daumenscheiben auf zwei wagerechten Wellen * 161. S. Berger's Verschiebung durch Rollen von verschiedener Gröfse * 162. J. A. Groebli's Führung des Rahmens durch zwei zu einander senkrechte Schlitze und Stangenrahmen bez. Verwendung von Zahnstangen an vorstehendem Apparate * 163. J. C. und H. Dietrich's Verschiebung des Rahmens unter Zuhilfenahme der Jacquard-Einrichtung mit Daumenscheiben * 166. Verhütung des Durchbiegens der Stoffwalzen; von F. Saurer und Söhne * 168. Spannstäbe zur seitlichen Anspannung des Stoffes; von der Sächsischen —nfabrik und A. Voigt * 168. R. Mansfield und A. Goddard's Vorrichtungen, sämmtliche Walzensysteme der mehrreihigen — sowohl gleichzeitig, wie getrennt bewegen zu können * 169. A. Glaser's Vorrichtung zum Einspannen von Decken, welche mit Buntstickerei versehen werden sollen bez. H. Hähnel und P. Krauss' auswechselbare Rähmchen aus Stahlblech zum Einspannen von façonirten Wirkwaaren 170. J. Haas' Einspannrahmen mit dreikantigen Stäben und Gegenrinne zur Verhütung des Aufreifsens der Wirkwaaren 170. Auszug der Fäden durch Aufwickeln derselben auf einen Haspel; von der Sächsischen —nfabrik und A. Gräf 171. C. R. Eichhorn's Nachziehen der Fäden durch ein Abzugswalzenpaar 171. E. M. de Syo's wagerechte Spannleiste als Spannapparat 171. J. A. Schönenberger's Stoffstreifen, um dem leichten Zusammenlaufen und Verwickeln der schlaffen

Fäden vorzubeugen 172. Nadelzangen, welche in senkrechter wie wagerechter Richtung verstellt werden können; von der Sächsischen —nfabrik * 172. B. Neubauer's elektrischer Fadenspannungszeiger zum Anzeigen der richtigen Fadenspannung * 172. Vorrichtung zur selbstthätigen Ausführung sämmtlicher Bewegungen der Plattstich— unter Zuhilfenahme des Pantographen; von J. Jonson 193. J. Pritchard und J. Collins' völlig selbstthätig arbeitende Maschine vermittels Durchbiegung des Stoffes 193. J. Jonsons verbesserte Ausführung mit Reibungskegeln * 193. Schiffchenmaschine mit Zeichengeber für das Umsteuern und Lärmvorrichtung bei Fadenrifs; Vorrichtung zur Erzielung einer veränderlichen Fadenspannung bez. Verbesserung durch Trennung von Fadenspannung und Fadenabzug; von der Sächsischen —nfabrik * 198. F. Martini's verbesserte Fadenspannungsregelung für die Schiffchen— durch Fadenleiterschienen * 200. Vorrichtung, um gleichmäfsige Spannung des Schiffchenfadens zu erhalten; von F. Saurer und Söhne * 201. C. Nagel's Schiffchen— mit senkrechten Schiffchenbahnen 202. Einreihige Schiffchen—n mit Nachschieben des Stoffes in der Längsrichtung; von J. Rieter und Comp. 202. Combinirte Maschinen: J. J. Ebneter's Umwandlung der Heilmann'schen Maschine in eine Schiffchen— 447. F. A. Gräf's Wenderahmen zur Ausrückung der Nadel- und Schiffchenschienen * 448. Elementarkraft-Betriebseinrichtung mit Handsteuerung für Heilmann'sche bez. combinirte —n; von der Sächsischen —nfabrik * 449. H. Schurig's Vorrichtung, die Schlinge beim Weiterbewegen des Stoffes durch besondere Finger zu halten und zu spannen * 450. W. H. Farmer's Apparat zur Herstellung von Verzierungen mittels Aufnähens von Zierfäden * 451.

**Stickstoff.** Untersuchungen über —gehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen; von E. Schilling 218.

— N. H. Warren's Darstellung von Fluor— 238.

— —verbindung s. Analyse * 600.

**Stilben.** Azofarbstoffe aus den Paradiaminen des —s und Fluorens und deren Sulfosäuren; von A. Leonhardt und Co. bez. Schultz 478.

**Strafsenbahn.** Elektrische Bahn München-Ungererbad 458.

**Strontium.** Eine neue Darstellung von —oxydhydrat; von E. F. Trachsel 318.

## T.

**Telegraph.** E. J. Mallett's selbstthätiger Geber für Druck—en * 408.

— Munier's Vielfach—ie mit Hughes-Typendruckern * 500.

— Fiedler's Morsetaster für amerikanische Ruhestromschaltung 551.

— S. Mikrophon 238. * 266.

**Telephon.** S. Mikrophon 238. * 266.

**Terpentinöl.** Ueber Oxydation von Aethylalkohol bei Gegenwart von —; [von C. Steedmann 96.

**Tischlerwerkzeug.** Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen * 289. C. Rahn's Handhobel mit Verstellung des Messerspaltes * 299. H. Schmidt's Gesims-Kehlhobel mit zwei verschiebbaren Gehäusen * 299. L. Herz's Hobel zur Herstellung viereckiger Löcher in Holzcylindern u. dgl. * 300. C. Baum's Handsäge mit aus Röhren bestehenden, mit Sand oder Schrot schwerer zu machenden Bügeln für das Sägeblatt 301. P. C. Gerard's mittels Excenterhebel spannbare Klobsägen * 301. H. E. Fuller's Einspannkopf mit Klemmbacken für Brustleiern * 302. A. Denner's Schraubknecht mit versetzter Verzahnung und Spannschraube * 302.

**Theer.** Zur Darstellung von Leuchtgas aus Steinkohlen—; von W. Burns 239.

**Theilapparat.** —, Misch- und Anfeuchteapparat für Steingut, Porzellan u. dgl.; von Jochum und Erhardt * 593. [dünnem Kupfer * 94.

**Thermometer.** Neues Metall— aus einer mit Mohnöl gefüllten Röhre von

— Veränderlichkeit von Quecksilber—n 475.

— Ueber — mit verschiebbaren —röhren; von A. Haddow * 603.

**Thon.** Einwirkung von Wärme auf verschiedene —sorten und Zusammensetzung derselben; von H. Le Chatelier 94.

**Thonerde.** R. Gatenby's volumetrische Bestimmung von — 238.

**Thymol.** J. E. Saul's neues Reagens auf Gerbsäure 383.
— Ein neues Reagens auf Coniferin; von H. Molisch 384.
**Toluidin.** Bestimmung kleiner Mengen von Para— im Ortho—; von C. Häufser-
**Topinambur.** —-Zusammensetzung s. Spiritus 368. [mann 42.
**Torpedo.** Deutsche —boote 475.
**Treber.** Bier— s. Bier 273. —wirkung s. Bier 271. [— * 242.
**Trinkwasser.** Apparate zum Klären von Abwässern und zum Reinigen von F. C. Glaser's Apparat zum Klären von Flüssigkeiten * 242. G. Rostosky's Apparat zur Regulirung des Abflusses von Abwässern aus Bergwerken, Fabriken u. dgl. im Verhältnisse zum Wasserstande des Wasserlaufes, in welchen sie abfliefsen * 243. J. W. Hyatt's Neuerung an Filtern * 244. Ch. E. Chamberland's Vorrichtung und Apparat mit Thonzellen zum schnellen Reinigen gröfserer Mengen —s * 246. J. Mallie's Wasserleitungsfilter aus birnenförmigem Trichter aus Holz, Thon, Stein o. dgl. mit Verstärkungsrippen * 247.
**Trocknen.** Trocknung bei Luftverdünnung; von Ed. Wolff 86. 126.
**Turbine.** S. Dampf— * 54.
**Typendrucker.** S. Telegraph * 500.

## U.

**Umsteuerung.** S. Dampfmaschine * 107.
**Universalwalze.** S. Walzwerk * 537.
**Untersalpetrige Säure.** Zur Bildung der —; von Zorn 46.

## V.

**Vaselinöl.** Nachweis der Verfälschung des Olivenöles mit —; von J. Birl 335.
**Ventil.** Sicherheits-Regulator, welcher sich im Inneren eines Absperr—es befindet; von Watson, Laidlaw und Co. * 248.
— Ueber C. Bach's Versuche zur Feststellung der Bewegung selbstthätiger Pumpen—e; von Prof. H. Gollner 305. * 355. [* 360.
— Barçon's durch Plattenfedern gegen Ueberlastung geschütztes Sicherheits—
**Ventilator.** Hodge's —getriebe mit Reibungsrollen * 63. [Oelen 288.
**Verfälschung.** E. W. Martin's Nachweis von Farbstoffzusätzen in Fetten und
— Nachweis der — des Olivenöles mit Vaselinöl; von J. Birl 335.
— S. Erdöl 45. Glycerin— s. Glycerin 94. [A. Wynter Blyth 46.
**Vergiftung.** Ueber die Vertheilung von Blei im Gehirn bei Blei—en; von
**Vulkanisiren.** Chlorschwefel und dessen Verwendung zum — von Kautschuk; von Parkes, A. Fawsitt, Thorpe und Dalzell, Dittmar bez. Abbott 363.

## W.

**Walzwerk.** Ueber Neuerungen an Walzenständern * 173.
L. Glaser's — mit Verminderung der Elasticität der Walzen, welche von einer geringen Länge des Walzenständers aufgenommen wird * 174. F. A. Custor's Einstellung der Walzen nach allen Richtungen * 175. Vorrichtung zum Zerschneiden der Rohschienen in einem —e; von der Société Anonyme des Forges et Laminoires de Baume * 175.
— Fortschritte in der Construction der —e * 537.
H. Sack's Universalwalze für T- und X-Eisen * 537. L. Farra's — zum Auswalzen unregelmäfsiger Metallformen 540. H. Vetter's —, um Röhren unmittelbar nach dem Durchgange durch die Walzen zu kalibriren * 540. P. Kirk's — mit einem in einem geschlossenen Cylinder sich hin und her bewegenden Kolben * 540. Vorrichtung um den Stahl ohne Zeitverlust zu härten; von Gebr. Brüninghaus und Co. 541. W. Arnold's — zur Bildung von fafs- oder tonnenförmigen Schüssen für Dampfkessel * 541. Ein neues Walzverfahren mittels Schräg—; von Kögel bez. A. Mannesmann * 542. E. W. Harris' Universal-Walze mit drei liegenden Walzen und zwei Paar stehenden Walzen * 550.

**Wärme.** Einwirkung von — auf verschiedene Thonsorten und Zusammensetzung derselben; von H. Le Chatelier 94.
— Ueber Messung hoher Temperaturen * 373.
Ueber die von Siemens, Spohr, Codazza bez. Gauntlet construirten Pyrometer; von F. Fischer bez. Hurter 374. Luftpyrometer von Heisch und Folkard * 375. [598.
— Ueber die specifische Molekular— der Gase; von Le Chatelier bez. Mallard
**Wasser.** A. R. Leeds' Bestimmung organischer Stoffe im Trink— nach der sog. actinischen Methode 425. [von E. H. Amagat 429.
— Ueber das Verhalten des Dichtemaximums des —s unter hohem Druck;
— Reinigung von Flufs—; von Pasteur, Davy, Houzeau bez. J. Coleman 467.
— Ueber —reinigung; von Gerson, Hartland, Frankland bez. Tidy 508.
— S. Bier 269. 270. Trink— * 242.
**Wassergas.** Neuerung in der Darstellung von —; von W. Leybold 377.
M. Bauer's Verfahren zum Entfernen des Kohlenoxydes aus dem —e 377.
— Zur richtigen Werthschätzung des —es 514.
Versuche von E. Blass, Lunge, Bunte 515. Stoeckmann u. A. 516 mit Fahnehjelm-Licht oder Magnesia-Glühlicht mit — als Heizgas für häusliche und industrielle Zwecke sowie für Gasmotoren 522.
**Wasserhose.** S. Meteorologie * 403.
**Wasserstand.** Moseley's —s-Packung * 206.
**Wasserwerk.** Die —e zu Khatatbeh; von Kellerbauer * 337.
— — mit Rammröhrenbrunnen in Brooklyn; von Andrevs und Br. * 453.
**Wein.** —verstärkung s. Zucker 552.
**Werkzeug.** Universal-Windeeisen mit rechter und linker Knarrvorrichtung * 45.
**Wind.** Ueber die Messung der —stöfse; von Bourdon bez. Fines 191.
**Windeeisen.** Universal— mit rechter und linker Knarrvorrichtung * 45.
**Windstofs.** S. Wind 191.
**Wirbelwind.** S. Meteorologie * 403.
**Würze.** S. Bier 270. 272.

## Z.

**Zink.** Zusammensetzung von reinem —; von G. Bird 96.
— S. Elektrolyse 444. [Spiritus.)
**Zucker.** Eine neue —art; von C. Richardson und C. A. Crampton 326. (S.
— Zur Bekämpfung der Rüben-Nematoden; von J. Kühn, A. Girard bez. Stammer 418.
— Neuere Verfahren und Apparate für —fabriken; von Stammer 552.
Ergebnisse der Weinverstärkung in Frankreich 552. J. Weisberg's Bestimmung des Invert—s mittels des Soldaini'schen Reagens 554. Ueber einen neuen Cylinder aus Metall für Flachbrennerlampen mit Beleuchtungsvorrichtung für Polarisationsapparate; von F. Bangert 554. Reinigungsverfahren für —säfte: Verfahren zum Filtriren und Entfärben von —lösungen, Syrupen und anderen Flüssigkeiten mit Hedylglin; von M. Forster Heddle, D. Corse Glen und D. Stewart 554. H. Oppermann's Scheidung von Rübensaft mittels Magnesia 556. E. Heffter's Verfahren zur Reinigung von Rübensäften 557. Versuche zur Förderung der —industrie in den Vereinigten Staaten; von Wiley: 1) Versuche mit Sorghum 557, 2) Versuche mit —rohr aus Luisiana 559.
— S. Melasse 285. Trauben— s. Spiritus 325.
**Zuckerrohr.** S. Zucker 559.

---

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE